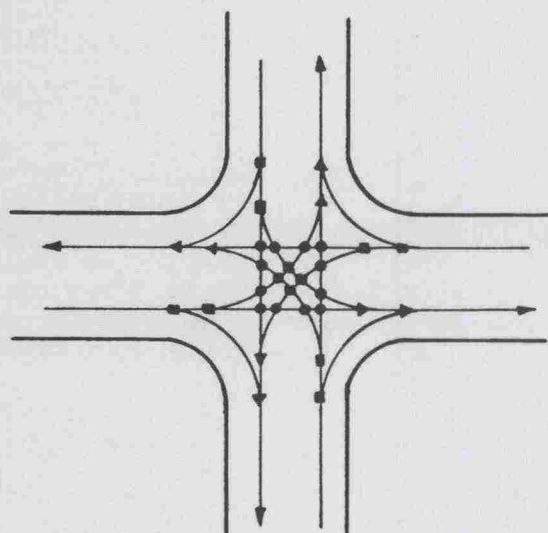




Tielaitos

## Kiertoliittymien turvallisuus



● = 16

■ = 8

▲ = 8

● Risteävät liikennevirrat

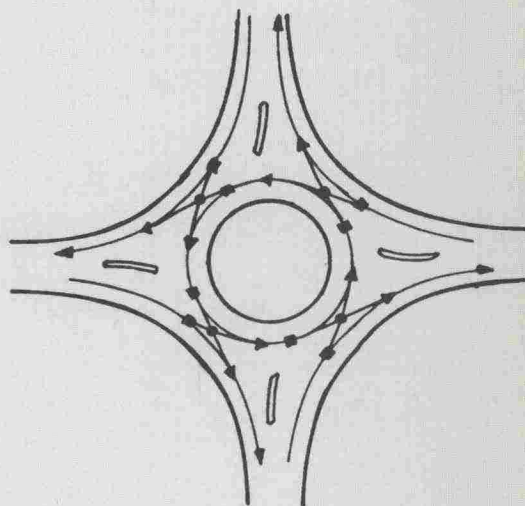
■ Erkanevat liikennevirrat

▲ Liittyvät liikennevirrat

● = 4

■ = 8

▲ = 8



Tielaitoksen  
selvityksiä

25/2000

Helsinki 2000

TIEHALLINTO  
Tie- ja  
liikennetekniikka

Tielaitoksen selvityksiä  
25/2000

## **Kiertoliittymien turvallisuus**

ISSN 0788-3722  
ISBN 951-726-653-7  
TIEL 3200613

Oy Edita Ab  
Helsinki 2000

Julkaisua myy  
Tielaitos, julkaisumyynti  
Faksi 0204 44 2652  
S-posti julkaisumyynti@tielaitos.fi  
[www.tielaitos.fi/julk2.htm](http://www.tielaitos.fi/julk2.htm)



**Tielaitos**  
TIEHALLINTO  
Tie- ja liikennetekniikka  
Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelinvaihde 0204 44 150

## TIIVISTELMÄ

Suomessa on tällä hetkellä noin 200 kiertoliittymää, joista Tielaitoksen ylläpitämällä yleisillä teillä on noin 140 liittymää. Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu yleisille teille vuosina 1990-1997 rakennetun 87:n ja vertailukohteen kahden vuonna 1960 rakennetun kiertoliittymän turvallisuutta. Tarkastellut kiertoliittymät ovat 1-kaistaisia lukuun ottamatta kahta 2-kaistaista kiertoliittymää. Kaikki liittymät sijaitsevat taajamien keskustassa tai reuna-alueilla. Suurin osa tutkituista liittymistä on seutu- tai yhdysteillä. Pääteillä tarkastelluista liittymistä on 23. Näistä 6 sijaitsee taajaman keskusta- ja 17 taajaman reuna-alueella.

Tutkimuksessa mukana olleissa 1990-luvulla rakennetuissa kiertoliittymissä tapahtui vuoden 1998 loppuun mennessä yhteensä 195 poliisin tietoon tulleita onnettomuutta, näistä 29 onnettomuutta johti henkilövahinkoihin. Onnettomuuksissa ei kuollut kukaan. Kaikki henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet ovat olleet poliisin onnettomuuslomakkeiden perusteella lieviä.

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste on 0,26 (onnettomuutta/miljoonaa liittymään saapuvaa ajoneuvoa) ja henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste 0,04. Kiertoliittymän liikennemäärällä tai kiertosaarekkeen koolla ei havaittu selkeää vaikutusta onnettomuusriskiin.

Kiertoliittymän onnettomuusriskiin vaikuttaa kiertoliittymän sijainti. Valta- ja kantateillä sijaitsevien kiertoliittymien onnettomuusasteet ovat suuremmat kuin seutu- ja yhdysteillä olevien liittymien onnettomuusasteet. Valta- ja kantateillä henkilövahinkoihin johtaneista onnettomuuksista yleisimmät onnettomuustyyppit ovat törmäys kiertosaarekkeeseen, kaatuminen ja suistuminen. Pääteillä taajaman reuna-alueilla tapahtuu enemmän onnettomuuksia kuin taajamaympäristössä. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste reuna-alueilla on 0,35 ja henkilövahinkoaste 0,06. Pääteillä taajamien reuna-alueilla sijaitsevissa liittymissä henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusriski on liikenteelle avaamisen jälkeisenä ensimmäisenä vuotena yli 1,5-kertainen keskimääräiseen riskiin verrattuna.

Kaikista onnettomuuksista suurin onnettomuusryhmä ovat törmäykset kiertotilassa tulosuunnan kohdalla; 52 onnettomuutta (26,7 %). Toiseksi suurin onnettomuusryhmä on törmäykset kiertosaarekkeeseen 36 onnettomuutta (18,5 %). Kolmanneksi suurin onnettomuusryhmä on peräänajot 29 onnettomuutta (14,9 %).

Henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa suurin onnettomuusryhmä on polkupyörä- ja mopo-onnettomuudet 10 onnettomuutta (34,5 %), toiseksi suurin onnettomuusryhmä on törmäys kiertosaarekkeeseen 8 onnettomuutta (27,6 %).



Yleisimmät henkilö- ja pakettiautojen onnettomuudet ovat olleet törmäyksiä kiertotilassa tulosuunnalla, kiertosaarekkeeseen törmäyksiä ja peräänajoja. Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista yleisimmät ovat törmäykset kiertosaarekkeeseen ja törmäykset polkupyörän tai mopon kanssa.

Yleisimmät raskaan liikenteen onnettomuudet ovat olleet kaatumisia tai suistumisia. Kaatumisonnettomuudet ovat yhtä moottoripyöräilijän kaatumista lukuun ottamatta tapahtuneet raskaalle liikenteelle. Raskaan ajoneuvon 7:stä kaatumisonnettomuudesta 4 on tapahtunut joko valta- tai kanta-tiellä olevassa liittymässä.

Polkupyöräilijöiden ja autojen välisistä onnettomuuksista 10 on tapahtunut suojatiellä, näistä 1 kpl suojatiellä kiertoliittymään tultaessa ja 9 kpl suojatiellä kiertoliittymästä poistuttaessa. Polkupyörän ja autojen välisissä törmäyksissä polkupyöräilijä oli 4 onnettomuudessa juovuksissa. Jalankulkijaonnettomuuksia kiertoliittymissä tapahtui 3 kpl, yksikään onnettomuuksista ei johtanut henkilövahinkoihin.

**Key words** roundabouts, traffic safety

## **ABSTRACT**

There are about 200 roundabouts in Finland at present; of these, 140 are on public roads maintained by the Finnish National Road Administration. This study concerns safety at 87 roundabouts built on public roads between 1990 and 1997 and, for comparison purposes, two built in 1960. With the exception of two dual-lane roundabouts, the roundabouts studied are single-lane. They are all located in the centre or periphery of built-up areas, mostly on regional or connecting roads. 23 of the roundabouts studied are on main roads, 6 in the centre and 17 on the periphery of built-up areas.

By the end of 1998 a total of 195 reported accidents had occurred on the roundabouts built in the 1990s. Of these, 29 involved personal injury; there were no fatalities. All the injury accidents were classified as minor on the basis of the police accident report forms.

The accident rate for all the accidents in the study is 0.26 (accidents per million vehicles entering the roundabout); the accident rate for injury accidents is 0.04. The traffic volume and the size of the central island were not found to correlate significantly with the accident risk.

The accident risk at a roundabout depends on its location. Roundabouts on class I and II main roads have a higher accident rate than those on regional and connecting roads. The most common types of injury accident at roundabouts on class I and II main roads are run-off onto the central island, rollover and run-off outwards. On main roads, more accidents occur on the periphery of built-up areas than in the centre. The accident rate for all accidents on the periphery is 0.35, and the rate for injury accidents is 0.06. At roundabouts on main roads on the periphery of built-up areas, the risk of an accident in the first year after the roundabout is opened to traffic is over 1.5 times higher than average.

The most commonly occurring accidents are collisions on approach (52 accidents, 26.7%), followed by run-offs onto the central island (36, 18.5%) and rear-end collisions (29, 14.9%).

The most common injury accidents are those involving bicycles and mopeds (10, 34.5%), followed by run-offs onto the central island (8, 27.6%).

The most common accidents involving cars and vans were collisions on approach, run-offs onto the central island and rear-end collisions. The most common injury accidents here are run-offs onto the central island and collisions with a bicycle or moped.

For heavy vehicles, the most common accidents were rollovers and run-offs outwards. With the exception of one motorcyclist, all rollovers have involved heavy vehicles. Of the 7 heavy vehicle rollovers, 4 occurred on roundabouts on class I and II main roads.

Of the accidents involving a bicycle and a car, 10 occurred on crossings: 1 on approaching the roundabout and 9 on exiting it. In 4 cases the cyclist was drunk. There were 3 pedestrian accidents at roundabouts, none of which caused injury.

## ALKUSANAT

Liikenneturvallisuus kiertoliittymissä on ulkomaisten kokemusten mukaan hyvä. Suomessa ei ole aiemmin tehty laajaa kiertoliittymien turvallisuusanalyysia.

Tässä tutkimuksessa on selvitetty kiertoliittymien onnettomuustilanne Suomessa, tyypillisimmät onnettomuustyypit sekä eräitä onnettomuuksiin liittyviä tekijöitä. Kiertoliittymien turvallisuustilanne on selvitetty poliisin tietoon tulleen onnettomuuksien perusteella. Kiertoliittymien turvallisuustilannetta on selvitetty myös käymällä läpi ulkomaisia tutkimuksia.

Tutkimus on tehty Tielaitoksen tie- ja liikennetekniikkayksikössä. Tutkimusaineiston kokoamisesta, käsittelystä ja raportin laatimisesta ovat vastanneet dipl.ins. Saara-Maija Pentti ja dipl.ins. Ari Liimatainen.

Helsingissä elokuussa 2000

*Tielaitos*

*Tie- ja liikennetekniikka*

## SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	9
2 ULKOMAISET KOKEMUKSET	10
2.1 Yleistä	10
2.2 Ruotsi	10
2.3 Norja	12
2.4 Tanska	14
2.5 Alankomaat	16
2.6 Saksa	18
3 ANALYYSI SUOMEN KIERTOLIITTYMISTÄ	19
3.1 Tutkimusaineisto	19
3.1.1 Aineiston rajaus ja lähtötiedot	19
3.1.2 Tieluokka ja sijaintitiedot	20
3.1.3 Liikennemäärät	20
3.1.4 Kiertoliittymien koko	21
3.1.5 Kevyen liikenteen järjestelyt	21
3.2 Onnettomuusmäärät, -asteet ja osalliset	21
3.2.1 Onnettomuudet yleensä	21
3.2.2 Onnettomuuksien osalliset	22
3.3 Onnettomuustyyppit	23
3.3.1 Onnettomuustyyppijakauma	23
3.3.2 Moottoriajoneuvoliikenteen onnettomuudet	26
3.3.3 Polkupyörä- ja mopo-onnettomuudet	28
3.3.4 Jalankulkijoiden onnettomuudet	29
3.4 Onnettomuusolosuhteet	29
3.5 Kiertoliittymän sijainti, ominaisuudet ja järjestelyt	31
3.5.1 Tieluokka ja ympäristö	31
3.5.2 Liikennemäärät	32
3.5.3 Kiertoliittymän muoto ja koko	32
3.5.4 Kevyen liikenteen järjestelyt	33
4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	34
5 KIRJALLISUUSLUETTELO	38
6 LIITTEET	39



## 1 JOHDANTO

Suomen kiertoliittymät on rakennettu pääosin 1990-luvulla. Suomen ensimmäinen uusilla suunnitteluperiaatteilla toimiva kiertoliittymä rakennettiin Lammille vuonna 1990. Tielaitos on rakentanut vuoden 1999 loppuun mennessä yleisille teille noin 140 uudentyyppistä kiertoliittymää. Kunnat ovat lisäksi rakentaneet omalle katu- ja kaavatieverkolle 1990-luvulla arviolta 40 kiertoliittymää. Vanhoja 1950- ja 1960-luvuilla rakennettuja kiertoliittymiä on laskettu olevan jäljellä 20 - 30 kpl, näistä kaksi on yleisillä teillä. Lisäksi on noin 10 kiertoliittymää muistuttavaa liittymää, mutta niitä ei ole geometriansa tai toimintatapansa vuoksi ole luokiteltu kiertoliittymiksi. Kun mukaan lasketaan myös vanhat liittymät, oli kiertoliittymiä Suomessa vuoden 1999 lopulla yhteensä noin 200.

Liikenneturvallisuus kiertoliittymissä on ulkomaisten kokemusten mukaan hyvä. Suomessa ei ole kuitenkaan tehty aikaisemmin laajaa kiertoliittymien turvallisuustutkimusta. Liikenneturvallisuutta on kuitenkin tutkittu yksittäisissä liittymissä, muun muassa Lammilla selvitettiin liikenneturvallisuusvaikutuksia konfliktitutkimuksella. Lammin kiertoliittymässä tehdyn ennen-jälkeen-tutkimuksen mukaan turvallisuustaso on parantunut 6-kertaiseksi kiertoliittymän rakentamisen myötä. Lammin kiertoliittymä oli ennen-tilanteessa neliahaarainen tasoliittymä. Yksittäisten selvitysten lisäksi kiertoliittymissä on tehty käyttöönoton jälkeistä yleistä seurantaa. Näiden seurantojen mukaan turvallisuustilanne kiertoliittymissä on ollut hyvä.

Kiertoliittymien liikenneturvallisuusanalyysin avulla on tavoitteena saada kokonaiskuva Suomessa vuosina 1990 - 1997 rakennettujen kiertoliittymien liikenneturvallisuudesta.



## 2 ULKOMAISET KOKEMUKSET

### 2.1 Yleistä

Uudentyyppiset kiertoliittymät ovat suhteellisen turvallisia, etenkin autoliikenteen henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia sattuu vähemmän ja ne ovat lievempiä kuin muissa tasoliittymissä. Tämä johtuu siitä, että kiertoliittymässä on mm. nelihaaraliittymään verrattuna vain neljäsosa konfliktipisteitä risteävien liikennevirtojen välillä. Lisäksi kiertoliittymän konfliktipisteissä ei ole vastakkaisia ajosuuntia, vaan ajoneuvojen ajosuunnat ovat lähes samat. Uudentyyppisissä kiertoliittymissä liittymä on lisäksi muotoiltu siten, että ajoneuvojen nopeudet liittymäalueella ovat alhaiset, tämä vähentää onnettomuuksien määriä ja etenkin onnettomuuksien vakavuutta.

Muissa Pohjoismaissa ja Keski-Euroopassa uudentyyppisten kiertoliittymien rakentaminen aloitettiin jo 1980-luvun alkupuolella. Näissä maissa kiertoliittymät ovat olleet liikenteellä jo niin pitkään, että turvallisuusanalyysijä on voitu tehdä. Seuraavassa on esitetty lyhyesti tuloksia eri maissa tehdyistä kiertoliittymien turvallisuustutkimuksista.

### 2.2 Ruotsi

Ruotsissa oli syksyllä 1997 noin 700 kiertoliittymää. Näistä lähes 650 inventoitiin maastossa. Inventoinnin perusteella pystyttiin tekemään turvallisuusanalyysi, jossa oli mukana 182 kiertoliittymää. Tarkastelussa jätettiin ulkopuolelle liittymät, jotka oli rakennettu vuonna 1997 tai myöhemmin, olivat eritasoliittymissä, liittymät, joissa oli 5 tai 6 liittymähaaraa ja liittymät, joista ei saatu liikennemäärä- tai onnettomuusaineistoa.

Onnettomuusaineisto analyysissa oli vuosilta 1994-1997. Poliisin tietoon tulleita moottoriajoneuvoliikenteen onnettomuuksia oli tänä aikana tapahtunut 456, näissä ei kuollut yhtään, vakavasti loukkaantui 17 ja lievästi loukkaantuneita oli 93. Analyysissa mukana olevat liittymät sijaitsivat pääosin taajaman keskusta- tai reuna-alueilla. Liittymissä on yleensä 4 liittymähaaraa ja nopeusrajoitus liittymän kohdalla on yleensä 50 km/h. Noin puolet liittymistä oli sellaisia, joissa liittymään saapuva liikennemäärä oli yli 10000 ajon./vrk.

Ajonopeudet kiertoliittymässä vaikuttivat turvallisuuteen. Onnettomuuksien määrä oli suoraan verrannollinen kiertoliittymässä mitattuun nopeuteen, mutta loukkaantuneiden määrällä oli vielä suurempi yhteys kiertoliittymässä mitatun nopeuden kanssa. Nopeusrajoituksen vaikutusta selvitettiin vertaamalla nopeusrajoitusta erikseen itse kiertoliittymän kohdalla ja noin 600 metrin päässä olevan suurimman nopeusrajoituksen suhteen. Molemmilla tavoilla tarkasteltuna nopeusrajoitus vaikutti voimakkaasti onnettomuusriskiin

ja onnettomuuden seurauksiin. Ajonopeudet olivat suuremmat 70 km/h nopeusrajoitusalueella kuin 50 km/h alueella. Ajonopeudet olivat suuremmat myös kaksi tai useampikaistaisissa kiertoliittymissä. Ajonopeudet olivat pienemmät mikäli kiertosaarekkeen säde oli 10-20 m kuin, jos säde oli tätä pienempi tai suurempi. Tulosuunnan taivutus vähentää ajonopeuksia liittymää lähestyttäessä ja itse liittymässä.

Onnettomuusasteella ja onnettomuudessa loukkaantuneiden määrällä oli heikko yhteys liikennemäärään. Aikaisempien tutkimusten mukaan liikennemäärällä on muissa tasoliittymätyypeissä yleensä suurempi vaikutus.

Tutkimuksessa verrattiin myös kiertoliittymän ja eritasoliittymän turvallisuutta onnettomuusmallien avulla. Tutkimuksessa verrattiin mm. taajaman reuna-alueella sijaitsevaa 4-haaraista liittymää, jossa liikennemäärä oli 10000 ajon./vrk ja sivusuunnan liikennemäärä 30 %. Oletuksena oli, että ympäröivällä verkolla nopeusrajoitus on 70 km/h, kiertoliittymän kohdalla on kuitenkin pistemäinen 50 km/h nopeusrajoitus ja kiertoliittymä on yksikaistainen. Tulosten mukaan kiertoliittymä on liikenneturvallisuusmielessä jopa turvallisempi kuin eritasoliittymä, ainakin silloin, kun liittymän kohdalla sallitaan korkeintaan 50 km/h nopeusrajoitus. Edellä mainitussa liittymässä voidaan olettaa tapahtuvan poliisin tietoon tullut onnettomuus noin kahdessa vuodessa, loukkaantumiseen johtanut onnettomuus noin 10 vuodessa ja vakavaan loukkaantumiseen johtanut onnettomuus noin 50 vuodessa.

Yhteenvetona tutkimuksesta on se, että ajonopeudella on kiertoliittymässä liikennemäärän ohella merkittävin vaikutus onnettomuuksien määrään ja ennen kaikkea henkilövahinkoon johtaviin onnettomuuksiin. Lisäksi kiertoliittymän tulisi olla niin pitkään kuin mahdollista yksikaistainen. Kiertoliittymän kiertosaarekkeen halkaisijan optimaalinen säde lienee 10-25 m.

Analysoiduista kiertoliittymistä tutkittiin myös jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden turvallisuutta. Lopullisessa analyysissä oli tällöin mukana 72 kiertoliittymää, näissä oli vähintään 100 polkupyöräilijää vuorokaudessa. Näissä 72:ssa kiertoliittymässä oli tapahtunut 67 polkupyöräonnettomuutta (ei yhtään kuollutta, 10 vaikeasti ja 48 lievästi loukkaantunutta) ja 15 jalankulkijaonnettomuutta (1 kuollut, 2 vaikeasti ja 10 lievästi loukkaantunutta).

Kiertoliittymistä 52:ssa ei ollut sattunut yhtään polkupyöräonnettomuutta kun taas 8:ssa kiertoliittymässä oli tapahtunut 48 polkupyöräonnettomuutta. Kiertoliittymistä, joissa oli tapahtunut eniten polkupyöräonnettomuuksia, viisi oli kaksikaistaista ja kolmessa polkupyöräilijöille ei ollut erillisiä pyöriteitä liittymäalueella vaan pyöräilijät ajoivat kiertotilassa. Tulosten mukaan kaksikaistaisissa kiertoliittymissä tapahtui enemmän polkupyöräonnettomuuksia kuin yksikaistaisissa vaikka liikennemäärät molemmissa olivat samansuuruiset. Yksikaistaisissa kiertoliittymissä ei havaittu ongelmaa polkupyöräonnettomuuksissa, kun kiertoliittymään saapuva liikennemäärä oli alle 10000



ajon./vrk ja polkupyöräilijöiden määrä alle 1000 vuorokaudessa. Tulosten mukaan kiertoliittymän kiertosaarekkeen säteen tulisi olla suuremmilla liikennevirroilla yli 10 m ja polkupyöräilijöille tulisi olla erilliset pyörätiet liittymäalueella eikä pyöräilyn tulisi tapahtua kiertotilassa.

Jalankulkijoille kiertoliittymä oli tutkimuksen mukaan melko turvallinen liittymätyyppi. Tulosten mukaan myös jalankulkijoille yksikaistainen on selvästi turvallisempi kuin kaksikaistainen kiertoliittymä.

### 2.3 Norja

Norjassa vuonna 1990 tehdyssä tutkimuksessa analysoitiin turvallisuutta 59 kiertoliittymässä ja 124 valo-ohjauksisessa liittymässä. Onnettomuusaineisto oli vuosilta 1985-1989. Kiertoliittymien liikennemäärät vaihtelivat 2600 - 28400 ajoneuvoon vuorokaudessa, keskimääräinen liikennemäärä oli 13900 ajon./vrk. Tutkimuksen mukaiset onnettomuusasteet on esitetty taulukossa 1. Valo-ohjauksisissa liittymissä nopeusrajoitus oli 50 km/h.

*Taulukko 1: Onnettomuusasteet kiertoliittymissä ja valo-ohjauksissa liittymissä Norjassa (n=liittymien lkm).*

Liittymätyyppi	Kiertoliittymä, (n=59)	Valo-ohjauksinen liittymä, (n=124)
3-haarainen	0,03	0,05
4-haarainen	0,05	0,10

Henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia sattui yhteensä 33 kpl ja nämä sattuivat 20 kiertoliittymässä. Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet jakaantuivat tienkäyttäjien osallisten mukaan taulukon 2 mukaisesti. Onnettomuudet on luokiteltu suojaamattomimman tienkäyttäjän mukaisesti.

*Taulukko 2: Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet kiertoliittymissä tienkäyttäjän osallisten mukaan Norjassa.*

Tienkäyttäjä	Onnettomuuksien määrä, (n=33)
Jalankulkija	1
Polkupyöräilijä	6
Moottoripyörä	6
Auto	20

Kiertoliittymässä sattui vain yksi henkilövahinko-onnettomuus, jossa osallisena oli jalankulkija. Valo-ohjatuissa liittymissä jalankulkija oli osallisena 20 %:ssa henkilövahinko-onnettomuuksista. Kiertoliittymissä 2-pyöräiset (pp, mopo, mp) olivat osallisena 36 %:ssa henkilövahinko-onnettomuuksista ja valo-ohjauksisissa liittymissä 23 %:ssa.

Kiertoliittymissä noin 40 % onnettomuuksista liittyivät tavalla tai toisella kiertoliittymän tulosuuntaan ja 27 %:ssa onnettomuuksista yksittäinen ajoneuvo suistui tai ajoi liikennesaarekkeeseen.

Akershusissa on tutkittu 26:n vuosina 1980 - 91 rakennetun kiertoliittymän turvallisuutta ennen-jälkeen-tutkimuksella. Tutkimuksessa havaittiin, että henkilövahinko-onnettomuudet ovat vähentyneet noin 70 % ennen-tilanteeseen verrattuna. 16 liittymässä aineellisiin vahinkoihin johtaneet onnettomuudet ovat lisääntyneet noin 29 %. Ennen-tilanteeseen verrattuna onnettomuuksien vakavuus on lievempi ja tämä näkyy jälkeen-tilanteessa aineellisten onnettomuuksien lisääntymisenä.

Onnettomuusasteilla mitattuna Akershusin kiertoliittymät olivat hieman turvallisempia kuin mitä koko Norjan osalta tehdyssä tutkimuksessa todettiin (taulukko 3).

*Taulukko 3: Onnettomuusasteet (onn./milj.ajon.) kiertoliittymissä (n = liittymien lkm).*

		Akershus	Koko Norja (Sintef)
Hvj-onnettomuus	3-haarainen	0,03 (n=16)	0,03 (n=30)
	4-haarainen	0,02 (n=10)	0,05 (n=28)
	Kaikki	0,028 (n=26)	0,04 (n=58)
Aineelliset onn.		1,04 (n=16)	1,10

Poliisin tietoon tulleiden ja vakuutusyhtiöiden aineiston mukaiset onnettomuustyytit kiertoliittymissä on esitetty *taulukossa 4*. Vakuutusyhtiön aineistossa peräänajojen osuus on selvästi suurempi kuin poliisin aineistossa.

*Taulukko 4: Onnettomuustyytit kiertoliittymissä poliisin ja vakuutusyhtiöiden aineiston perusteella.*

Onnettomuustyyppi	Poliisin aineisto, (n=33 onn.)	Vakuutusyhtiöiden aineisto, (n=315 onn.)
Väistämisvirhe	52 %	57 %
Peräänajo tulosuunnalla	9 %	22 %
Suistumisonnettomuus	9 %	2 %
Törmäys saarekkeeseen	9 %	1 %
Polkupyöräonnettomuus	9 %	-
Jalankulkijaonnettomuus	6 %	-
Peräänajo kiertotilassa	3 %	7 %
Törmäys liittymästä poistuttaessa	3 %	-

## 2.4 Tanska

Tanskassa on tehty vuonna 1994 kiertoliittymien turvallisuustutkimus, jossa oli mukana 82 vuosina 1985-1992 rakennettua kiertoliittymää. Tutkimus on ennen-jälkeen-tutkimus, jossa tavallisia väistämisvelvollisia tasoliittymiä on muutettu kiertoliittymiksi. Tutkimuksessa oli mukana 63 4-haaraista kiertoliittymää, joista 49 oli taajamakiertoliittymää ja 14 maaseutukiertoliittymää. Taajamaliittymät ovat teillä, jolla nopeustaso on 50-60 km/h ja maaseutuliittymät 80 km/h -teillä. Tutkimuksessa oli lisäksi mukana 19 muuta kiertoliittymää, mm. 3- ja 5-haaraisia sekä muilla nopeusrajoitusalueilla olevia liittymiä.

Seuraavassa on tuloksia 32:sta taajaman kiertoliittymästä, jotka ennen-tilanteessa olivat väistämisvelvollisia 4-haaraisia tasoliittymiä:

- Autoilijoiden henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet vähentyivät 85 %.
- Polkupyöräilijöiden turvallisuustilanteeseen kiertoliittymien ei havaittu vaikuttavan lainkaan, henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä pysyi muuttumattomana.
- Kaikki henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet vähentyivät 53 % ja loukkaantuneiden määrä 64 %.
- Omaisuusvahinkoihin johtaneet onnettomuudet lisääntyvät hieman, mutta ei kuitenkaan merkittävästi.
- Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet olivat kiertoliittymissä lievempiä, onnettomuudessa loukkaantuneiden määrä väheni tasoliittymän 1,3 loukkaantuneesta/onnettomuus kiertoliittymän 1,0 loukkaantuneeseen/onnettomuus. Tasoliittymissä oli ennen-tilanteessa tapahtunut myös kuolemaan johtaneita onnettomuuksia, mutta kiertoliittymissä kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei ollut.
- Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet ovat pääosin polkupyöra-onnettomuuksia. Yleisin onnettomuustyyppi kiertoliittymissä oli kiertoliittymään saapuvan ajoneuvon ja kiertoliittymässä ajavan pyöräilijän välinen kolari.
- Aineellisiin vahinkoihin johtaneissa onnettomuuksissa suurimpana ryhmänä ovat autoilijoiden yksittäisonnettomuudet, näitä tapahtuu etenkin pimeän aikana.

Edellä mainitut taajaman kiertoliittymät oli rakennettu toimimaan hidastimena. Kiertosaarekkeen halkaisija liittymissä oli 3-26 m ja halkaisijan keskiarvo noin 14 m. Liikennemäärät liittymissä vaihtelivat 600-11000 ajon./vrk, keskimäärin liikennettä oli 4000 ajon./vrk. Polkupyöräilijöitä oli noin 60-1400 vuorokaudessa, keskimäärin 450 pyöräilijää.



Analysoitaessa onnettomuustyppejä tarkemmin 49:ssä taajamassa sijaitsevassa 4-haaraisessa kiertoliittymässä havaittiin seuraavia tuloksia:

- Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista 45 % on yksittäisonnettomuuksia.
- Kiertoliittymään saapuvan ajoneuvon ja kiertoliittymässä ajavan polkupyöräilijän välisiä hvj-onnettomuuksista oli 30 %.
- Loput hvj-onnettomuuksista jakaantuvat kiertoliittymästä poistuvan ajoneuvon ja polkupyöräilijän välisiin sekä muihin onnettomuustyppeihin.
- Aineellisiin vahinkoihin johtaneista onnettomuuksista 60 % oli yksittäisonnettomuuksia ja näissä kaikissa oli osallisena moottoriajoneuvo.

Maaseutuoloissa 4-haaraisen tasoliittymän muuttaminen kiertoliittymäksi vähensi hvj-onnettomuuksia noin 85 %, onnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä väheni 90 %. Maaseudun kiertoliittymissä ei loukkaantunut yhtään polkupyöräilijää, mutta ennen-tilanteessa tasoliittymässä oli kuollut yksi polkupyöräilijä.

Tutkimuksessa oli mukana 9 maaseudun kiertoliittymää. Liikennemäärät kiertoliittymissä olivat keskimäärin 4000 ajon./vrk, pienin liikennemäärä oli 2400 ajon./vrk ja suurin 8000 ajon./vrk. Kiertoliittymien kiertosaarekkeen halkaisijat olivat 11,5-50 m.

Suurimmassa osassa Tanskan kiertoliittymistä (80 %) on joko erillinen pyörätie tai kiertotilassa oleva pyöräkaista. Tutkimuksessa ei havaittu eroa näiden kahden erityyppisen ratkaisun liikenneturvallisuudessa. Noin 20 %:ssa kiertoliittymistä ei ole lainkaan pyörätietä tai -kaistaa. Myöskään näissä kiertoliittymissä ei havaittu tapahtuvan enemmän onnettomuuksia kuin muissa kiertoliittymissä.

Tutkimuksessa vertailtiin myös kiertoliittymien geometrian vaikutusta turvallisuuteen. Tulosten perusteella ei kuitenkaan voitu antaa luotettavia suosituksia mitoituksesta.

## 2.5 Alankomaat

Alankomaissa on tehty tutkimus, jossa oli mukana 201 kiertoliittymää. Liittymistä 181 oli ennen-tilanteessa tavallisia tasoliittymiä ja näistä tehtiin ennen-jälkeen-tutkimus. Lisäksi tehtiin vertailututkimus 201 kiertoliittymässä jälkeen-tilanteessa. Vertailututkimuksessa tutkimus kohdistettiin erityisesti polkupyöräilijöille ja mopoilijoille tehtyihin järjestelyihin. Onnettomuusaineisto oli vuosilta 1984-1991.

Ennen-jälkeen-tutkimuksessa ennen-aineisto oli keskimäärin 5,3 vuoden ajalta ja jälkeen-aineistossa keskimäärin 2,0 vuoden ajalta. Tutkimuksesta jätettiin pois 7 kuukautta ennen ja jälkeen kiertoliittymän liikenteelle avaimista oleva aineisto. Tutkimuksessa saatiin seuraavia tuloksia:

- Onnettomuudet vähenivät 51 % (yleisellä onnettomuuskehityksellä korjattu vähenemä 47 %).
- Onnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä väheni 72 % (yleisellä onnettomuuskehityksellä korjattu vähenemä 71 %).
- Onnettomuudet, joissa osallisena oli henkilöauto, vähenivät 63 % ja näissä ajoneuvo-onnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä väheni 95 %.
- Suurin vähenemä oli nokka- ja kylkikolareissa.
- Jalankulkijoiden henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet vähenivät 73 % ja jalankulkijaonnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä väheni 89 %.
- Pyöräilijöiden henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet vähenivät 8 % ja pyöräilyonnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä väheni 30 %.
- Onnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä väheni enemmän taajaman ulkopuolella (vähenemä 86 %) kuin taajamissa (vähenemä 69 %) sijaitsevilla kiertoliittymissä. Syynä tähän lienee se, että taajamissa nopeuden alenemisen vaikutus jää pienemmäksi, polkupyöräilijöiden ja mopoilijoiden onnettomuudet kasaantuvat taajamiin sekä se, että taajaman ulkopuolella kiertoliittymissä oli erilliset pyörätiet, jotka on todettu turvallisuudeltaan paremmaksi kuin muut tasossa olevat pyörätieratkaisut.
- Tavanomaisen väistämisvelvollisen tasoliittymän muuttaminen kiertoliittymäksi antoi parhaan tuloksen turvallisuuden kannalta, tällöin loukkaantuneiden määrä väheni 75 %. Myös tasa-arvoisen tasoliittymän muuttaminen kiertoliittymäksi oli tehokas toimenpide, onnettomuudet vähenivät 62 % ja loukkaantuneiden määrä 40 %, mopo- ja polkupyöräonnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä tosin väheni vain 5 %. Valoohjauksisen liittymän muuttaminen kiertoliittymäksi vähensi onnettomuuksia 27 % ja loukkaantuneiden määrää 33 %, mopo- ja polkupyöräonnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä kuitenkin kasvoi 4 %.

- 3-haaraisen tasoliittymän muuttaminen kiertoliittymäksi antoi selvästi pienemmän turvallisuushyödyn kuin 4-haaraisen tasoliittymän muuttaminen 4-haaraiseksi kiertoliittymäksi. 3-haaraisissa onnettomuudet vähenivät 31 % ja loukkaantuneiden määrä 31 %. 4-haaraisissa onnettomuudet vähenivät 56 % ja loukkaantuneiden määrä 76 %. Kun 3-haarainen tasoliittymä muutettiin 4-haaraiseksi kiertoliittymäksi, mopo- ja polkupyöräonnettomuuksissa loukkaantuneiden määrä kasvoi 22 %.

Vertailututkimuksessa vertailtiin kiertoliittymiä jälkeen-tilanteessa. Vertailussa oli mukana kiertoliittymiä, joissa ei ollut lainkaan järjestelyjä pyöräilijöille, kiertoliittymässä oli pyöräkaistat sekä kiertoliittymiä, joissa oli erilliset pyörätiet. Vertailututkimuksen mukaan erillinen pyörätie oli pyöräilijöille turvallisinta tasoratkaisuista etenkin suuremmilla moottoriajoneuvoliikenteen ja polkupyöräilijöiden määrillä. Tutkimuksen perusteella Alankomaissa suositellaan, että kiertoliittymässä tulisi olla erilliset pyörätiet, kun moottoriajoneuvoliikennettä on yli 8000 ajon./vrk ja pyöräilijöitä on jonkin verran.

Tutkimuksista havaittiin lisäksi seuraavia tuloksia:

- Verrattaessa onnettomuuksien kehitystä kiertoliittymän avaamisen jälkeen havaittiin, että avaamisen jälkeen ensimmäisenä vuonna oli 0,19 onnettomuutta/kiertoliittymä, toisena 1,06 ja kolmantena 0,75 onnettomuutta/kiertoliittymä. Selityksenä tälle voi olla se, että avaamisen jälkeen ensimmäisenä vuonna tienkäyttäjien tottumattomuus liittymään johtaa varovaiseen käytökseen.
- Verrattaessa kiertoliittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien määrää tasoliittymissä tapahtuneisiin onnettomuuksiin havaittiin, että päivällä ja hämärän aikaan tapahtuneiden onnettomuuksien määrä väheni lähes kaksi kertaa enemmän kuin pimeän aikaan. Onnettomuuksissa loukkaantuneiden määrissä pimeän ja valoisan aikaan vastaavaa eroa ei havaittu.
- 3-haaraisissa kiertoliittymissä, joissa tulosuunnat ovat 120°:een kulmissa toisiinsa nähden oli huomattavasti suuremmat onnettomuusmäärät kuin normaalissa kiertoliittymässä, jossa tulosuunnat ovat 90°:een kulmassa. Selityksenä tälle lienee se, että kiertoliittymään, jossa tulosuunnat ovat 120°:een kulmassa toisiinsa nähden voidaan lähestyä sujuvammin eikä siinä tarvitse vähentää nopeuttaan yhtä paljon kuin 90°:een kiertoliittymään saavuttaessa.



## 2.6 Saksa

Saksassa perinteisten tasoliittymien muuttaminen kiertoliittymiksi on vähentänyt onnettomuuskustannuksia noin 57 %. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien väheneminen on ollut vieläkin suurempi, etenkin maaseudun kiertoliittymissä. Useita vaarallisia tasoliittymiä, joissa on kuollut useita ihmisiä, on muutettu kiertoliittymiksi eikä onnettomuuksia ole tämän jälkeen tapahtunut lainkaan. Saksalaisten kokemusten mukaan voidaan väittää, että hyvin suunnitellussa kiertoliittymässä on todennäköisesti yli 50 % pienemmät onnettomuuskustannukset kuin tavanomaisessa tasoliittymässä. Taajamien ulkopuolella tavallisten liittymien muuttaminen kiertoliittymiksi voi vähentää onnettomuuskustannuksia yli 80 %.

Alhaiset nopeudet kiertoliittymissä on osoittautunut liikenneturvallisuuden paranemisen tärkeimmäksi syyksi. Toisena syynä on kiertoliittymän konfliktipisteiden pienempi määrä verrattuna tavanomaisiin tasoliittymiin.

Uudentyyppiset kiertoliittymät tarjoavat yleensä riittävän hyvän turvallisuustason ja miellyttävän ympäristön jalankulkijoille. Valitettavasti tilanne ei aina ole sama polkupyöräilijöiden osalta. Vaikka polkupyöräily asianmukaisesti suunnitellussa uudentyyppisessä kiertoliittymässä ei ole onnettomuusriski (verrattuna tavanomaiseen tasoliittymään), voi kiertoliittymien suunnitteluvirheillä olla haitallinen vaikutus polkupyöräilijöiden turvallisuuteen. Polkupyöräilijöille turvallisinta on 1-kaistaisissa tiiviissä kiertoliittymässä jakaa kiertotilan ajorata autoilijoiden kanssa. Perusteluna tälle on se, että autojen alhaiset nopeudet ovat samansuuruisia kuin polkupyöräilijöiden, jolloin polkupyöräilijöitä ohitetaan harvoin ja muut tienkäyttäjät havaitsevat polkupyöräilijät ja heidän aiotut ajolinjat.

Suuremmat kiertoliittymät ovat vaarallisempia polkupyöräilijöille autojen käyttämien korkeampien nopeuksien vuoksi. Tällaisissa kiertoliittymissä tulisi olla erilliset pyörätiet polkupyöräilijöille. Pyöräkaistoja kiertotilan ulkoreunalla ei suositella, koska tällainen järjestely on todettu olevan polkupyöräilijälle erityisen vaarallista.

### 3 ANALYYSI SUOMEN KIERTOLIITTYMISTÄ

#### 3.1 Tutkimusaineisto

##### 3.1.1 Aineiston rajaus ja lähtötiedot

Tutkimukseen on valittu kaikki yleisillä teillä vuoden 1997 lopussa olleet 89 kiertoliittymää. Tutkimuksessa on mukana 87 vuosina 1990-1997 yleisille teille rakennettua kiertoliittymää ja 2 vuonna 1960 rakennettua vanhantyyppistä kiertoliittymää.

Lisäksi on tehty tarkasteluja aineistosta, josta on poistettu vuoden 1997 aikana rakennetut 21 kiertoliittymää. Tämän aineiston perusteella pystyttiin vertaamaan yli kaksi vuotta liikenteellä olleista kiertoliittymistä liikenteelle avaamisen jälkeen ensimmäisenä ja toisena vuotena tapahtuneita onnettomuuksia.

Tielaitoksen onnettomuusrekisterin perusteella kartoitetut onnettomuuslomakkeet saatiin tiepiireiltä. Onnettomuusrekisteristä poimittiin onnettomuudet 100 metrin säteellä kiertoliittymästä. Näistä onnettomuuksista on poistettu sellaiset onnettomuudet, jotka ovat tapahtuneet toisessa alle 100 metrin etäisyydellä sijaitsevassa liittymässä tai muuten eivät selvästi ole kiertoliittymään liittyviä onnettomuuksia, esimerkiksi läheisellä pyörätiellä peruuttaneen aura-auton kolarointi. Kiertoliittymään liittyvien katujen ja kaavateiden onnettomuustiedot selvitettiin kuntien rekistereistä tai rekisteritietojen puuttuessa haastattelemalla kunnan edustajaa tai paikallista poliisia.

Aineistossa on mukana tiedot avaamiskuukautta seuraavasta kuukaudesta vuoden 1998 loppuun saakka. Kiertoliittymien liikenteelle avaamisajankohdat on saatu tiepiireistä. Osa avaamisajankohdista on todellisia liikenteelle avaamisajankohtia, jolloin kiertoliittymän kohdalla ei enää ollut käynnissä tietyötä. Osasta liittymiä ei saatu tietyön päättymisajankohtaa, jolloin kiertoliittymän avaamisajankohtana on käytetty tierekisterin mukaista ajankohtaa. Vuoden 1997 loppuun mennessä rakennetut 87 kiertoliittymää olivat olleet käytössä keskimäärin 3 vuotta 3 kuukautta. Vuoden 1996 loppuun mennessä rakennetut 66 kiertoliittymää olivat olleet käytössä keskimäärin 3 vuotta 11 kuukautta. Uudenmaan tiepiirin onnettomuuksien tilastointiperusteet erosivat muista tiepiireistä sikäli, ettei vuosina 1992-1994 piirissä tilastoitu omaisuusvahinko-onnettomuuksia muutoin kuin hirvieläinonnettomuuksien osalta. Tämän vuoksi Hyrylän kahden 2-kaistaisen kiertoliittymän onnettomuusaineistosta voi puuttua eräitä omaisuusvahinko-onnettomuuksia.

Vanhempien 1960 rakennettujen Paraisten ja Ulvilan onnettomuusaineisto on vuosilta 1990-1998.



Liikennemäärätiedot perustuvat vuoden 1999 mukaiseen tierekisteriin eikä niissä ole otettu huomioon mahdollista liikennemäärien kasvua tai vähentymistä tarkasteluajanjakson aikana. Kaavateiden liikennemäärät on saatu kunnista tai tiepiireistä. Osa kaavateiden liikennemääristä on arvioita.

Kaikista kiertoliittymistä hankittiin suunnitelmapiirustus sekä kartta, josta liittymän sijainti käy ilmi. Suunnitelmapiirustuksia ja karttoja on hyödynnetty mm. onnettomuuksien tarkan tapahtumapaikan määrittämisessä.

### 3.1.2 Tieluokka ja sijaintitiedot

Kiertoliittymät sijaitsevat taajamien keskustassa tai reuna-alueilla. Eniten kiertoliittymiä on rakennettu seutu- ja yhdysteille (*taulukko 5*). Aineistossa on pääteillä sijaitsevia kiertoliittymiä 23. Pääteiden kiertoliittymistä taajamien keskusta-alueilla on 6 kiertoliittymää ja taajamien reuna-alueilla 17 kiertoliittymää.

*Taulukko 5: Kiertoliittymät tieluokkien mukaan.*

	Kiertoliittymien lukumäärät [kpl]	
Tieluokka	1-kaistaiset	2-kaistaiset
Valtatiet	15	0
Kantatiet	7	1
Seututiet	30	1
Yhdystiet	33	0
Yhteensä	85	2

### 3.1.3 Liikennemäärät

Liikennemäärät kiertoliittymissä vaihtelivat 896-21808 ajon./vrk. Vilkkaimmat 1-kaistaiset kiertoliittymät ovat valtateilla (*taulukko 6*). Suurimmat liikennemäärät olivat Hyrylän kahdessa 2-kaistaisessa kiertoliittymässä, joissa liittymään saapuva liikennemäärä oli keskimäärin 21774 ajon./vrk.

*Taulukko 6: Kiertoliittymien keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KVL) tieluokittain.*

	Liikennemäärä [ajon./vrk]	
Tieluokka	1-kaistaiset	2-kaistaiset
Valtatiet	8641	-
Kantatiet	7093	21741
Seututiet	6616	21808
Yhdystiet	6177	-
Keskiarvo	6842	21774

### 3.1.4 Kiertoliittymien koko

Kiertoliittymien kiertosaarekkeen halkaisijat ovat 5,5-50,0 metriä. Tyypillisesti kiertoliittymän kiertosaarekkeen halkaisija on 15-25 metriä (taulukko 7). Kiertoliittymät ovat pääosin 4-haaraisia (75 kpl), 3-haaraisia kiertoliittymistä on 12.

Taulukko 7: Kiertoliittymät kiertosaarekkeen halkaisijan mukaan luokiteltuna.

Kiertosaarekkeen halkaisija (m)	Kiertoliittymien lukumäärä [kpl]
0 - 4	0
5 - 9	8
10 - 14	11
15 - 19	16
20 - 24	26
25 - 29	8
30 - 34	12
35 - 39	3
> 40	3
<b>Yhteensä</b>	<b>87</b>

### 3.1.5 Kevyen liikenteen järjestelyt

Jalankulku ja polkupyöräily on taajamien keskustoissa yleensä järjestetty tasossa (taulukko 8). Eritasoratkaisut ovat yleisempiä taajamien reuna-alueilla ja pääteiden kiertoliittymissä.

Taulukko 8: Kiertoliittymät kevyen liikenteen järjestelyiden mukaan.

Kevyen liikenteen järjestely	Kiertoliittymien lukumäärä [kpl]
eritaso	13
eritaso/taso	12
taso	61
ei järjestelyjä	1
<b>Yhteensä</b>	<b>87</b>

## 3.2 Onnettomuusmäärät, -asteet ja osalliset

### 3.2.1 Onnettomuudet yleensä

Tarkasteltavissa 87 kiertoliittymässä on tapahtunut liikenteelle avaamisen jälkeen vuoden 1998 loppuun mennessä yhteensä 195 onnettomuutta, näistä henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia on ollut 29 kpl. 1990-luvulla rakennetuista kiertoliittymistä 30:ssä ei ollut tapahtunut lainkaan onnettomuuksia ja 64:ssä ei ollut tapahtunut henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia. Onnettomuuksien lukumäärät liittymittäin on esitetty liitteissä 1-9.

Kaikki henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet ovat olleet poliisin onnettomuusilmoituslomakkeen perusteella lieviä. Onnettomuuksissa ei ole kuollut yhtään eikä onnettomuusilmoitusten perusteella vakavasti loukkaantunut. Alkoholionnettomuuksia onnettomuuksista on ollut 34 kpl, näistä 10 onnettomuutta on johtanut henkilövahinkoihin.

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste (onn./milj. liittymään saapuvaa ajon.) on 0,26 ja henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste 0,04. Yhteenveto onnettomuuksien määristä ja onnettomuusasteista on esitetty taulukossa 9.

*Taulukko 9: Kiertoliittymien onnettomuuksien määrät ja onnettomuusasteet (onn./milj. ajon.).*

Kiertoliittymät	Onn. lkm		Onn. asteet	
	Hvj-onn.	Kaikki onn.	Hvj-onn.	Kaikki onn.
Vuosina 1990-1997 rakennetut kierteoliittymät (onn. aineisto avaamisesta-1998):				
Kaikki yhteensä (87 kpl)	29	195	0,04	0,26
1-kaistainen (85 kpl)	25	166	0,04	0,34
2-kaistainen (2 kpl)	4	29 <sup>1</sup>	0,05	0,25 <sup>1</sup>
1960 rakennetut kierteoliittymät (onn. aineisto vuosilta 1990-1998):				
1-kaistainen (2 kpl)	5	19	0,08	0,32

<sup>1</sup> Aineistosta puuttuu mahdollisesti omaisuusvahinkoon johtaneita onnettomuuksia, koska Uudenmaan tiepiiri ei kirjannut omaisuusvahinkoon johtaneita onnettomuuksia vuosina 1992-1994.

Liikennemäärään suhteutettuna 1-kaistaisissa kierteoliittymissä on tapahtunut vähemmän onnettomuuksia kuin 2-kaistaisissa kierteoliittymissä.

Vanhemmassa Paraisten kierteoliittymässä on tapahtunut vuosina 1990-1998 19 onnettomuutta, näistä 5 on ollut henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste on 0,52 ja hvj -aste 0,14. Toisessa 1960-luvulla rakennetussa Ulvilan liittymässä onnettomuuksia ei ole vuosina 1990-1998 tullut poliisin tietoon. Paraisten liittymässä kaikilla tulosuunnilla ei ole osoitettu väistämisvelvollisuutta liikennemerkillä.

### 3.2.2 Onnettomuuksien osalliset

Kierteoliittymissä tapahtuneesta 195:stä onnettomuudesta 79:ssä on ollut yksi osallinen, 109:ssä onnettomuudessa osallisia on ollut kaksi ja 7:ssä onnettomuudessa kolme osallista. Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista 16 on ollut yhden osallisen, 12 kahden osallisen ja 1 kolmen osallisen onnettomuuksia.

Kierteoliittymissä tapahtuneissa onnettomuuksissa on ollut osallisena yhteensä 318 moottoriajoneuvoa, jalankulkijaa tai polkupyöräilijää. Henkilövahinkoon johtaneissa 29:ssä onnettomuudessa osallisia on ollut yhteensä 43.



Kaikki onnettomuudet ovat olleet sellaisia, jossa henkilövahinkoja on tullut vain yhdelle onnettomuuden osapuolelle. Onnettomuudet osallisten mukaisesti on esitetty taulukossa 10.

*Taulukko 10: Kiertoliittymien onnettomuuksissa mukana olleiden moottoriajoneuvojen, polkupyöräilijöiden ja jalankulkijoiden lukumäärät.*

Vuosina 1990-1997 rakennetut Kiertoliittymät	Onn.osallisten lkm	
	Hvj-onn.	Kaikki onn.
Henkilöautot	13	256
Raskas liikenne	3	36
Kevyt liikenne (jk, pp, mopo)	10	21
Moottoripyörät	3	5

Kiertoliittymissä henkilöautoilijat ovat olleet lukumääräisesti eniten osallisina onnettomuuksissa. Myös raskas liikenne on ollut usein osallisena onnettomuuksissa. Onnettomuuksista, joissa raskas liikenne on ollut osallisena, kuorma-autoja on ollut 34 ja linja-autoja 2.

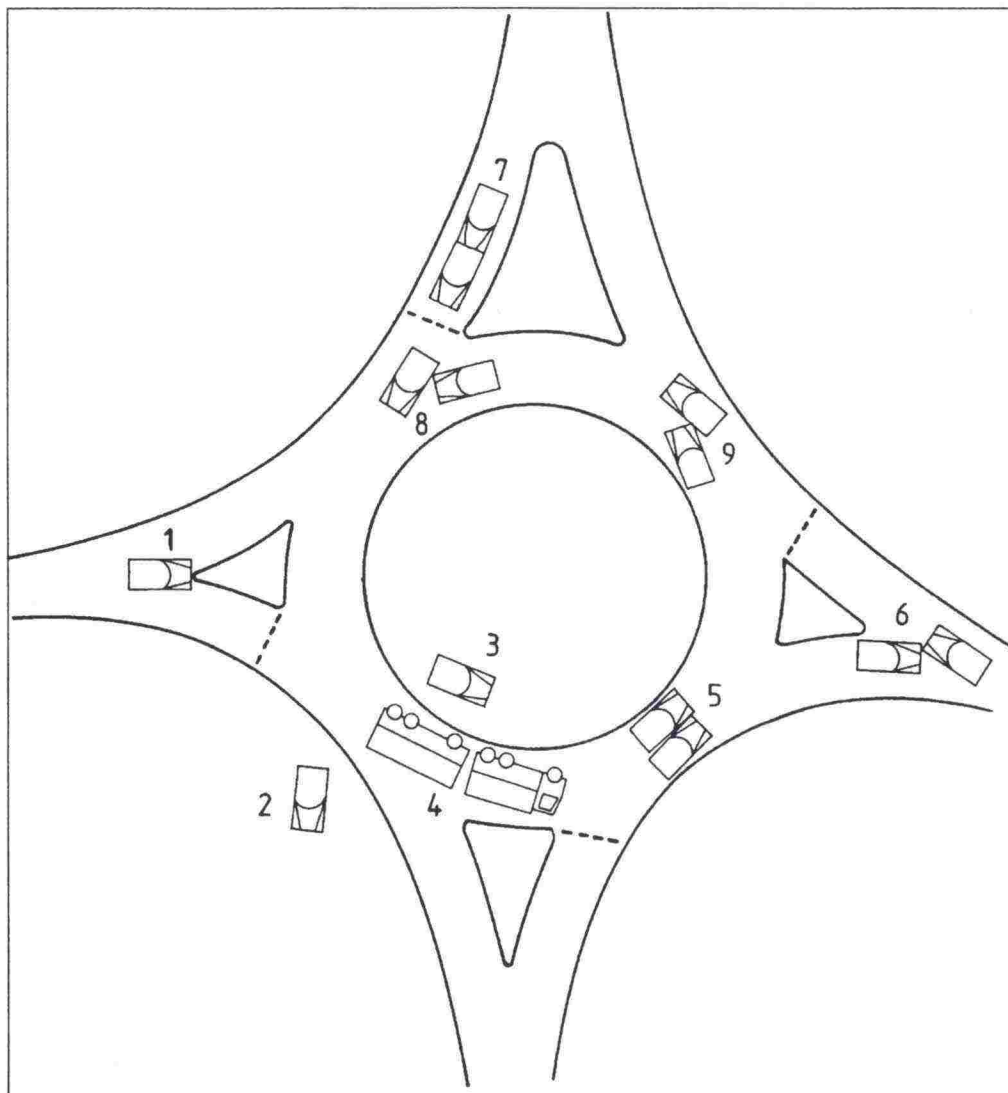
Kevyen liikenteen henkilövahinkoon johtaneissa 10:ssä onnettomuudessa on loukkaantunut 9 polkupyöräilijää ja 1 mopoilija. Kevyen liikenteen hvj-onnettomuudet ovat tapahtuneet kahta lukuun ottamatta henkilöauton kanssa. Yksi onnettomuuksista on ollut kahden mopon ja polkupyöräilijän välinen ja yksi kahden polkupyörän välinen onnettomuus.

Moottoripyöräilijöille on tapahtunut yhteensä viisi onnettomuutta, joista kolme on johtanut henkilövahinkoihin. Kaikki moottoripyöräilijöiden henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet ovat olleet alkoholionnettomuuksia, näistä onnettomuuksista kaksi on ollut suistumisia ja yksi kaatuminen. Aineellisiin vahinkoihin johtaneet onnettomuudet ovat olleet moottoripyörän ja henkilöauton välisiä törmäyksiä tulosuunnalla.

### 3.3 Onnettomuustyyppit

#### 3.3.1 Onnettomuustyyppijakauma

Aineiston 194 onnettomuutta on jaoteltu onnettomuustyyppeihin Hans-Åke Cedersundin laatiman luokituksen mukaan. Jako onnettomuustyyppeihin on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1: Kiertoliittymien onnettomuustyytit Cedersundin mukaan.

Kuvassa 1 numerot tarkoittavat seuraavia onnettomuustyyppiejä:

1. Ajo liikennesaarekkeeseen saavuttaessa tai poistuttaessa
2. Suistuminen
3. Törmäys kiertosaarekkeeseen
4. Kaatuminen
5. Kylkikolari kiertotilassa
6. Törmäys poistumisessa
7. Peräänajo
8. Törmäys kiertotilassa tulosuunnan kohdalla
9. Törmäys kiertotilassa poistumissuunnan kohdalla
10. Polkupyörä- tai mopo-onnettomuus
11. Jalankulkijaonnettomuus
12. Muu onnettomuus
13. Onnettomuustyyppi ei tiedossa



Tarkastelussa mukana olevan 87 kiertoliittymän tapahtuneet 195 onnettomuutta jakautuvat edellä mainittuihin tyyppeihin *taulukon 11* mukaisesti.

*Taulukko 11: Onnettomuudet tyypeittäin.*

Onnettomuustyyppi	Kaikkien onn. lkm (%-osuus)	Hvj-onn. lkm (%-osuus)
1. Ajo liikennesaarekkeeseen saavuttaessa tai poistuttaessa	9 (4,6 %)	1 (3,45 %)
2. Suistuminen	23 (11,8 %)	3 (10,3 %)
3. Törmäys kiertosaarekkeeseen	36 (18,5 %)	8 (27,6 %)
4. Kaatuminen	8 (4,1 %)	4 (13,8 %)
5. Kylkikolari kiertotilassa	3 (1,5 %)	0 (0,0 %)
6. Törmäys poistumisessa	1 (0,5 %)	0 (0,0 %)
7. Peräänajo <sup>1</sup>	29 (14,9 %)	1 (3,45 %)
8. Törmäys kiertotilassa tulosuunnan kohdalla	52 (26,7 %)	1 (3,45 %)
9. Törmäys kiertotilassa poistumissuunnan kohdalla	7 (3,6 %)	0 (0,0 %)
10. Polkupyörä- tai mopo-onnettomuus	15 (7,7 %)	10 (34,5 %)
11. Jalankulkijaonnettomuus	3 (1,5 %)	0 (0,0 %)
12. Muu onnettomuus	9 (4,6 %)	1 (3,45 %)
13. Onnettomuustyyppi ei tiedossa	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
<b>Yhteensä</b>	<b>195 (100,0 %)</b>	<b>29 (100,0 %)</b>

<sup>1</sup> Onnettomuuksissa mukana peräänajot ennen kiertoliittymää (20 kpl), kiertotilassa (6 kpl) ja kiertoliittymän jälkeen tapahtuneet (3 kpl).

Kaikista onnettomuuksista suurin onnettomuusryhmä ovat törmäykset kiertotilassa tulosuunnan kohdalla; 52 onnettomuutta (26,7 %). Toiseksi suurin onnettomuusryhmä on törmäykset kiertosaarekkeeseen 36 onnettomuutta (18,5 %). Kolmanneksi suurin onnettomuusryhmä on peräänajot 29 onnettomuutta (14,9 %).

Henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa suurin onnettomuusryhmä on polkupyörä- ja mopo-onnettomuudet 10 onnettomuutta (34,5 %), toiseksi suurin onnettomuusryhmä on törmäys kiertosaarekkeeseen 8 onnettomuutta (27,6 %).

Liikenteelle avaamiskuukauden jälkeisenä ensimmäisenä vuotena tapahtui yhteensä 55 onnettomuutta, näistä 10 johti henkilövahinkoihin. Onnettomuuksista 13 kpl (23,6 %) oli törmäyksiä kiertosaarekkeeseen, 13 kpl (23,6 %) törmäyksiä kiertotilassa tulosuunnan kohdalla, 11 kpl (20,0 %) peräänajoja ja 9 kpl (16,4 %) suistumisia. Pitemmän aikavälin tarkasteluun verrattuna ensimmäisenä vuotena tapahtuu keskimääräistä enemmän kiertosaarekkeeseen törmäyksiä, suistumisia sekä peräänajoja. Kiertosaarekkeeseen törmäyksissä ja suistumisissa tapahtui myös henkilövahinkoja. Ensimmäisen vuoden henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet olivat yleensä yksittäisonnettomuuksia, näistä 4 oli kiertosaarekkeeseen törmäyksiä, 2 suistumisia ja 1 kaatuminen.

Paraisten kiertoliittymässä yleisin onnettomuustyyppi on ollut törmäys kierto-tilassa tulosuunnan kohdalla (9 onn., joista 3 hvj-onn.) ja toiseksi yleisin polkupyörä- ja mopo-onnettomuus (3 onn., joista 2 hvj-onn.) Henkilövahinko-onnettomuuksista kolmessa toisena osallisena on ollut joko moottoripyörä, mopo tai polkupyörä.

### 3.3.2 Moottoriajoneuvoliikenteen onnettomuudet

Henkilöautojen yksittäisonnettomuuksia ja onnettomuuksia, joissa henkilö-auto on ollut yhtenä osallisena on tapahtunut yhteensä 169, näistä 21 onnettomuudessa on sattunut jollekin osapuolelle henkilövahinkoja. Raskas liikenne on ollut yksin tai yhtenä osapuolena 34 onnettomuudessa, näistä 4 onnettomuudessa on sattunut jollekin osapuolelle henkilövahinkoja.

Tapahtuneet onnettomuudet osallisten mukaan on esitetty *taulukossa 12*. Onnettomuudessa osalliset on esitetty taulukossa siten, että esim. henkilö-auton ja polkupyörän välisen onnettomuuden osalliset on mukana molemmissa ryhmissä. Jos onnettomuuden kaikki osalliset ovat olleet samaan ryhmään kuuluvia, esim. osallisina kaksi henkilöautoa, kyseiset osalliset on merkitty taulukkoon yhdeksi osalliseksi.

*Taulukko 12: Onnettomuusmäärät osallisten mukaan jaoteltuna.*

Osallinen	Hvj-onnettomuus	Yhteensä
Henkilöauto	21	169
Raskaat ajon.	4	34
Moottoripyörä	3	5
Mopo	2	4
Polkupyörä	9	12
Jalankulkija	0	3

Onnettomuudet, joissa on osallisena ollut henkilö-/pakettiauto tai raskas ajoneuvo (kuorma- ja linja-autot) ovat jakaantuneet *taulukossa 13* esitettyihin onnettomuustyyppeihin.

*Taulukko 13: Onnettomuustyyppit onnettomuuksissa, joissa osallisina on ollut henkilö-/pakettiauto tai raskas ajoneuvo (kuorma- ja linja-autot).*

Onnettomuustyyppi	Henkilö-/pakettiauto		Raskas ajoneuvo	
	Hvj.-onn. lkm	Yhteensä onn. lkm	Hvj.-onn. lkm	Yhteensä onn. lkm
Ajo liikennesaarekkeeseen saavuttaessa tai poistuttaessa	1	9	0	0
Suistuminen	1	12	0	7
Törmäys kiertosaarekkeeseen	8	33	0	3
Kaatuminen	0	0	3	7
Kylkikolari kiertotilassa	0	2	0	1
Törmäys poistumisessa	0	1	0	1
Peräänajo	1	30	0	5
Törmäys kiertotilassa tulosuunnan kohdalla	1	51	0	4
Törmäys kiertotilassa poistumissuunnan kohdalla	0	7	0	2
Polkupyörä- tai mopo-onnettomuus	8	13	0	0
Jalankulkijaonnettomuus	0	3	0	0
Muu onnettomuus	1	8	1	4
Onnettomuustyyppi ei tiedossa	0	0	0	0
Yhteensä	21	169	4	34

Moottoriajoneuvoliikenteen onnettomuudet, joissa sattuu henkilövahinkoja, ovat olleet tyypillisesti henkilöauton törmäyksiä kiertosaarekkeeseen, törmäyksiä polkupyörän tai mopon kanssa tai raskaan ajoneuvon kaatumisia.

Yleisimmät henkilö- ja pakettiautojen onnettomuudet ovat olleet törmäyksiä kiertotilassa tulosuunnalla, kiertosaarekkeeseen törmäyksiä ja peräänajoja. Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista yleisimmät ovat törmäykset kiertosaarekkeeseen ja törmäykset polkupyörän tai mopon kanssa. Polkupyörä- ja mopo-onnettomuuksissa henkilöautossa olijoille ei kuitenkaan tullut henkilövahinkoja.

Yleisimmät raskaan liikenteen onnettomuudet ovat olleet kaatumisia tai suistumisia. Kaatumisonnettomuudet ovat yhtä moottoripyöräilijän kaatumista lukuun ottamatta tapahtuneet raskaalle liikenteelle. Raskaan ajoneuvon 7:stä kaatumisonnettomuudesta 4 on tapahtunut joko valta- tai kanta-tiellä olevassa liittymässä. Syyksi kaatumiseen on eräissä onnettomuusilmoituslomakkeissa kirjattu liian suuri tilannenopeus ja eräissä tapauksissa kaatumiseen on vaikuttanut lastin liikkuminen kiinnityksen petettyä.



Raskaalle liikenteelle on tapahtunut kiertoliittymässä suhteellisesti enemmän suistumisia kuin henkilö- ja pakettiautoille. Kaikki raskaan liikenteen 7:n suistumisonnettomuutta ovat tapahtuneet talvikelillä, suistumisista 5 on tapahtunut valtatiellä sijaitsevassa kiertoliittymässä.

### 3.3.3 Polkupyörä- ja mopo-onnettomuudet

Polkupyörä- ja mopo-onnettomuuksia kiertoliittymissä on tapahtunut yhteensä 15 kpl, näistä 12:ssa on ollut toisena osallisena polkupyöräilijä ja 4:ssä mopoilija. Polkupyörä- ja mopo-onnettomuuksista 10 on johtanut henkilövahinkoihin.

Onnettomuuksista, joissa polkupyöräilijä on ollut osallisena, on 9:n onnettomuutta johtanut henkilövahinkoihin. Näissä onnettomuuksissa 7:ssä on toisena osapuolena ollut henkilö- tai pakettiauto, yksi onnettomuuksista on ollut polkupyörän ja kahden mopon välinen onnettomuus alikulussa ja yksi onnettomuuksista kahden polkupyörän välinen onnettomuus.

Polkupyöräilijöiden ja autojen välisistä onnettomuuksista 10 on tapahtunut suojatiellä, näistä 1 kpl suojatiellä kiertoliittymään tultaessa ja 9 kpl suojatiellä kiertoliittymästä poistuttaessa. Polkupyörän ja autojen välisissä törmäyksissä polkupyöräilijä oli 4 onnettomuudessa juovuksissa.

Poistumissuunnalla tapahtuneissa onnettomuuksissa polkupyöräilijä on kolmessa tapauksessa tullut autoilijaan nähden oikealta ja viidessä vasemmalta, yhdessä tapauksessa polkupyöräilijän tulosuunta ei käynyt ilmi poliisilomakkeesta. Autojen ajosuunta ei käy kaikista onnettomuuslomakkeista ilmi, mutta näyttäisi siltä, että useimmat autoilijoista olivat ajamassa suoraan vastakkaisella puolella olevalle poistumissuunnalle (suora läpiajo), kahdessa tapauksessa autoilija oli kääntymässä välittömästi tulosuuntaa seuraavalle poistumissuunnalle (oikealle kääntäminen).

Autoilijaan nähden oikealta tulevissa tapauksissa kahdessa ylistyskohta sijaitsee kaukana kiertotilan reunasta (30 ja 40 m), lisäksi toisessa pyöräilijä oli juovuksissa. Normaalietäisyydellä (noin 6 m) sijaitsevassa tapauksessa polkupyöräilijä oli juovuksissa.

Poistumissuunnan viidestä onnettomuudesta, joissa pyöräilijä tuli autoilijaan nähden vasemmalta, neljä johti henkilövahinkoihin. Kahdessa tapauksessa polkupyöräilijä oli juovuksissa, näistä toisessa pyöräilijä loukkaantui. Kahdessa onnettomuudessa autoilija ilmoitti, että ei havainnut polkupyöräilijää auringon häikäisyn vuoksi.

Yhdessä onnettomuudessa, joka on tapahtunut sisääntulokohdassa, polkupyöräilijä tuli autoilijaan nähden vasemmalta.

Neljästä mopo-onnettomuuksista yksi on ollut kahden mopon ja polkupyörän välinen onnettomuus alikulussa, yksi henkilöauton törmäys tulosuunnan kohdalla kiertotilassa ajavaan mopoon, yksi mopon peräänajo henkilöautoon ja yhdessä tapauksessa mopo ajoi kiertotilaa vastakkaiseen ajosuuntaan ja törmäsi henkilöautoon. Viime mainitussa mopoilija oli juovuksissa.

### 3.3.4 Jalankulkijoiden onnettomuudet

Jalankulkijaonnettomuuksia on tapahtunut 3 kpl, yksikään onnettomuuksista ei johtanut henkilövahinkoihin. Kaikissa tapauksissa toisena osapuolena on ollut henkilöauto. Onnettomuuksista 2 on tapahtunut suojatiellä ja 1 onnettomuus suojatien ulkopuolella. Molemmat suojatieonnettomuudet ovat tapahtuneet henkilöauton poistumissuunnalla. Jalankulkijaonnettomuuksista yhdessä jalankulkija oli juovuksissa.

## 3.4 Onnettomuusolosuhteet

### Tienpinta

Onnettomuusmäärät tienpinnan laadun mukaan luokiteltuna on *taulukossa 14*.

*Taulukko 14: Onnettomuudet tienpinnan laadun mukaan.*

Tienpinta	Kaikki onn.	Hvj-onnettomuus
Paljas kuiva	94 (48,2 %)	17 (58,6 %)
Paljas märkä	32 (16,4 %)	7 (24,15 %)
Luminen	18 (9,2 %)	1 (3,45 %)
Sohjoinen	5 (2,6 %)	1 (3,45 %)
Jäinen	39 (20,0 %)	2 (6,9 %)
Luminen/jäinen	3 (1,55 %)	-
Ajourat paljaat	1 (0,5 %)	-
Ei tietoa	3 (1,55 %)	1 (3,45 %)
Yhteensä	195 (100 %)	29 (100 %)

48,2 % onnettomuuksista on tapahtunut hyvällä kelillä (tien pinta paljas kuiva).

Huonolla kelillä (tien pinta märkä, luminen, jäinen, sohjoinen) on tapahtunut 97 (50,1 %) onnettomuutta. Huonon kelin onnettomuuksista 28 (28,8 %) on ollut törmäyksiä kiertotilassa tulosuunnan kohdalla, 16 (16,5 %) törmäyksiä kiertosaarekkeeseen ja 14 (14,4 %) peräänajoja.

### Sää

Onnettomuudet sään mukaan luokiteltuina on *taulukossa 15*.

Taulukko 15: Onnettomuudet sään mukaan.

Sää	Kaikki onn.	Hvj-onnettomuus
Kirkas 1	66 (33,8 %)	14 (48,25 %)
Pilvipouta 2	86 (44,1 %)	8 (27,6%)
Sumu 3	5 (2,6 %)	1 (3,45 %)
Vesisade 4	12 (6,2 %)	4 (13,8 %)
Lumisade 5	18 (9,2 %)	-
Räntäsade 6	3 (1,5 %)	1 (3,45%)
Ei tietoa	5 (2,6 %)	1 (3,45 %)
Yhteensä	195 (100 %)	29 (100 %)

Hyvällä säällä (pilvipouta tai kirkas) on tapahtunut 152 (77,9 %) onnettomuutta.

Huonon näkyvyyden vallitessa (vesisade, räntäsade, lumisade tai sumu) on tapahtunut 38 (19,5 %) onnettomuutta.

Lumisateella tapahtuneista 18 onnettomuudesta 7 kpl (38,9 %) on ollut suistumisia, 5 kpl (27,8 %) peräänajoja ja 4 kpl (22,2 %) törmäyksiä kiertotilassa tulosuunnan kohdalla.

### Valoisuus

Onnettomuudet valoisuuden mukaan luokiteltuina on *taulukossa 16*. Kiertoliittymissä on yleensä aina valaistus, joten osa pimeän ajan onnettomuuksista lienee tapahtunut valaistulla tiellä.

Taulukko 16: Onnettomuudet valoisuuden mukaan.

Valoisuus	Kaikki onn.	Hvj-onnettomuus
Päivänvalo	123 (63,1 %)	22 (75,9 %)
Hämärä	8 (4,1 %)	-
Pimeä	13 (6,7 %)	1 (3,45 %)
Tie valaistu	46 (23,6 %)	5 (17,2 %)
Ei tietoa	5 (2,5 %)	1 (3,45 %)
Yhteensä	195 (100 %)	29 (100 %)

Suurin osa onnettomuuksista (63,1 %) on tapahtunut päivänvalolla. Pimeään aikaan (hämärä, pimeä, tie valaistu) on tapahtunut 34,4 % kaikista onnettomuuksista ja 20,7 % henkilövahinko-onnettomuuksista.

Pimeään aikaan tapahtuneista 67:sta onnettomuudesta 6 (9,0 %) on ollut henkilövahinko-onnettomuuksia. Pimeään aikaan tapahtuneista onnettomuuksista 21 (31,3 %) on ollut törmäyksiä kiertosaarekkeeseen, 11 (16,4 %) peräänajoja, 11 (16,4 %) suistumisia ja 9 (13,4 %) törmäyksiä kiertotilassa tulosuunnan kohdalla.



### 3.5 Kiertoliittymän sijainti, ominaisuudet ja järjestelyt

#### 3.5.1 Tieluokka ja ympäristö

Valta- ja kantateillä sijaitsevien kiertoliittymien onnettomuusasteet ovat suuremmat kuin seutu- ja yhdystiellä olevien liittymien onnettomuusasteet (taulukko 17). Suurempi onnettomuusaste näkyy etenkin henkilövahinko-onnettomuuksissa. Kun pääteiden reuna- ja keskusta-alueilla sijaitsevia kiertoliittymiä verrataan keskenään havaitaan, että onnettomuusaste on suurempi taajaman reuna-alueilla sijaitsevilla liittymissä. Taajamien reuna-alueilla sijaitsevaa kiertoliittymää lähestytään suuremmalla nopeudella ja tämä näkyy onnettomuuksien suurempana määränä ja suurempana onnettomuuksien vakavuutena.

Taulukko 17: Kiertoliittymien onnettomuuksien määrät ja onnettomuusasteet tieluokittain (onn./milj. ajon.).

Vuosina 1990-1997 rakennetut kiertoliittymät	Onn. lkm		Onn. asteet	
	Hvj-onn.	Kaikki onn.	Hvj-onn.	Kaikki onn.
Tieluokka:				
Valtatie (15 kpl)	8	49	0,05	0,33
Kantatie (8 kpl) <sup>1</sup>	7	34	0,06	0,30
Seututie (31 kpl) <sup>2</sup>	9	69	0,03	0,26
Yhdystie (33 kpl)	5	43	0,02	0,18
Päätietympäristö:				
Keskusta-alueella (6 kpl)	1	6	0,02	0,14
Reuna-alueella (17 kpl)	14	77	0,06	0,35

1 Luvuissa on mukana myös Hyrylän 2-kaistainen kiertoliittymä. 1-kaistaisten kiertoliittymissä tapahtui hvj-onnettomuuksia 4 ja kaikkia onnettomuuksia 13, onnettomuusasteiksi näistä saadaan hvj-onnettomuuksille 0,07 ja kaikille onnettomuuksille 0,21.

2 Luvuissa on mukana myös Hyrylän 2-kaistainen kiertoliittymä. 1-kaistaisten kiertoliittymissä tapahtui hvj-onnettomuuksia 8 ja kaikkia onnettomuuksia 61, onnettomuusasteiksi näistä saadaan hvj-onnettomuuksille 0,04 ja kaikille onnettomuuksille 0,27.

Yleisimmät onnettomuustyytit valta- ja kantateiden kiertoliittymissä ovat törmäys kiertosaarekkeeseen (23 kpl), törmäys tulosuunnalla (14 kpl), suistuminen (13 kpl) ja peräänajo (11 kpl). Henkilövahinkoihin johtaneista onnettomuuksista yleisimmät onnettomuustyytit ovat törmäys kiertosaarekkeeseen (6 kpl), kaatuminen (4 kpl) ja suistuminen (3 kpl).

Seutu- ja yhdysteillä yleisimmät onnettomuudet ovat törmäys tulosuunnalla (38 kpl), peräänajo (18 kpl), polkupyöri- ja mopo-onnettomuus (13 kpl) sekä törmäys kiertosaarekkeeseen (13 kpl). Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista yleisin oli polkupyöri- ja mopo-onnettomuus (9 kpl).

Päätiellä sijaitsevilla liittymissä on liikenteelle avaamiskuukauden jälkeisenä ensimmäisenä vuotena tapahtunut keskimääräistä enemmän onnettomuuksia.

sia. Tämä näkyy myös aineistossa, josta on poistettu alle kaksi vuotta liikenteellä olleet kiertoliittymät. Vuoden liikenteellä olon jälkeen toisena vuotena liittymän turvallisuus oli keskimääräistä parempi. Vuosina 1990-1996 rakennetuissa kiertoliittymissä tapahtui ensimmäisenä vuonna yhteensä 41 onnettomuutta, joista 6 onnettomuutta johti henkilövahinkoihin. Toisena vuotena tapahtui yhteensä 27 onnettomuutta, joista 2 onnettomuutta johti henkilövahinkoihin. Suurimmat onnettomuusasteet (hvj-onn. 0,09 ja kaikki onn. 0,41) olivat liikenteelle avaamisen jälkeen ensimmäisenä vuotena taa-  
jamien reuna-alueilla sijaitsevilla valta- ja kantateiden kiertoliittymissä.

### 3.5.2 Liikennemäärät

Liikennemäärällä ei näyttäisi olevan suurta vaikutusta onnettomuusriskiin (taulukko 18). Onnettomuusasteet ovat lähes samat liikennemäärästä riippumatta.

Taulukko 18: Kiertoliittymien onnettomuuksien määrät ja onnettomuusasteet liikennemäärän mukaan (onn./milj. ajon.).

Vuosina 1990-1997 rakennetut Kiertoliittymät	Onn. lkm		Onn. asteet	
	Hvj-onn.	Kaikki onn.	Hvj-onn.	Kaikki onn.
Liikennemäärä (liittymään saapuva ajon./vrk):				
< 3000 (11 kpl)	1	7	0,039	0,272
3000-5999 (22 kpl)	4	30	0,036	0,251
6000-8999 (31 kpl)	11	63	0,042	0,243
9000-11999 (17 kpl)	6	55	0,029	0,267
> 12000 (6 kpl)	7	42	0,044	0,266

### 3.5.3 Kiertoliittymän muoto ja koko

Liikennemäärään suhteutettuna 3-haarisissa kiertoliittymissä on tapahtunut enemmän henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia kuin 4-haarisissa (taulukko 19). Suurempaa onnettomuusriskiä selittää enemmän 3-haaraisten liittymien sijainti kuin liittymähaarojen lukumäärä. Viidestä hvj-onnettomuudesta kolme on sattunut valtatiellä taajaman reuna-alueella sijaitsevassa kiertoliittymässä. Kun tarkastellaan kaikkia onnettomuuksia, on 3-haarisissa tapahtunut liikennemäärään suhteutettuna vähemmän onnettomuuksia kuin 4-haarisissa kiertoliittymissä.

Kiertoliittymissä, joiden kiertosaarekkeen halkaisija on 20–29,9 m tai alle 10 metriä, on keskimääräistä pienempi henkilövahinkoaste.

Kiertoliittymissä, joiden halkaisija on 15–19,9 m, on keskimääräistä korkeampi henkilövahinko-onnettomuusaste (yhteensä 7 hvj-onnettomuutta). Näistä onnettomuuksista 4 kpl (57 %) on ollut polkupyörä- tai moponnettomuuksia (näistä 2 alkoholitapausta) ja 2 kpl (29 %) törmäyksiä kier-



tosaarekkeeseen. Myös kiertoliittymissä, joiden halkaisija on yli 30 m, on keskimääräistä korkeampi henkilövahinko-onnettomuusaste (yhteensä 11 henkilövahinko-onnettomuutta). Näistä 5 kpl (45 %) on ollut törmäyksiä kiertosaarekkeeseen.

*Taulukko 19: Kiertoliittymien onnettomuuksien määrät ja onnettomuusasteet liittymähaarojen lukumäärän ja koon mukaan (onn./milj. ajon.).*

Vuosina 1990-1997 rakennetut kiertoliittymät	Onn. lkm		Onn. asteet	
	Hvj-onn.	Kaikki onn.	Hvj-onn.	Kaikki onn.
Liittymähaaran lkm:				
3-haaraiset (13 kpl)	5	14	0,07	0,13
4-haaraiset (74 kpl)	24	181	0,04	0,23
Kiertosaarekkeen koko:				
< 10 m (8 kpl)	1	13	0,02	0,18
10-14,9 m (11 kpl)	2	21	0,03	0,30
15-19,9 m (16 kpl)	7	25	0,06	0,15
20-24,9 m (26 kpl)	6	53	0,03	0,20
25-29,9 m (8 kpl)	2	20	0,03	0,28
30-34,9 m (12 kpl)	5	20	0,06	0,18
35-39,9 m (3 kpl)	2	11	0,06	0,28
> 40 m (3 kpl)	4	32	0,04	0,30

### 3.5.4 Kevyen liikenteen järjestelyt

Aineiston perusteella onnettomuusaste on suurempi kiertoliittymissä, joissa kevyen liikenteen järjestelyt on hoidettu eritasossa (taulukko 20). Onnettomuuksista kuitenkin vain yksi on ollut alikulussa tapahtunut polkupyörän ja kahden mopon välinen onnettomuus.

Eritasoratkaisuja on tyypillisesti rakennettu taajamien reuna-alueille sijaitseviin liittymiin. Liittymän sijainti taajaman reuna-alueella lieneekin suurempi selittäjä kuin kevyen liikenteen järjestelyt. Kiertoliittymissä, joissa kevyt liikenne on hoidettu eritasossa, on tapahtunut 11 hvj-onnettomuutta, näistä 8 on tapahtunut valta- tai kantatiellä sijaitsevilla liittymissä. Näistä onnettomuuksista neljä on ollut kiertosaarekkeeseen törmäyksiä ja kaksi raskaan ajoneuvon kaatumista.

*Taulukko 20: Kiertoliittymien onnettomuuksien määrät ja onnettomuusasteet (onn./milj. ajon.).*

Vuosina 1990-1997 rakennetut Kiertoliittymät	Onn. lkm		Onn. asteet	
	Hvj-onn.	Kaikki onn.	Hvj-onn.	Kaikki onn.
Kevyen liikenteen järjestelyt:				
Eritaso (13 kpl)	11	70	0,05	0,34
Eritaso/taso (12 kpl)	5	35	0,04	0,26
Taso (61 kpl)	13	87	0,03	0,21
Ei järjestelyjä (1 kpl)	0	3	0,00	0,38



## 4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Uudentyyppiset kiertoliittymät ovat ulkomaisten kokemusten mukaan suhteellisen turvallisia, etenkin autoliikenteelle sattuu henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia vähemmän ja ne ovat lievempiä kuin muissa tasoliittymissä. Tämä johtuu siitä, että kiertoliittymässä on konfliktipisteitä mm. nelihaaraliittymään verrattuna vain neljäsosa konfliktipisteitä risteävien liikennevirtojen välillä. Lisäksi kiertoliittymän konfliktipisteissä ei ole vastakkaisia ajosuuntia, vaan ajoneuvojen ajosuunnat ovat lähes samat. Uudentyyppisissä kiertoliittymissä liittymä on lisäksi muotoiltu siten, että ajoneuvojen nopeudet liittymäalueella ovat alhaiset, tämä vähentää onnettomuuksien määriä ja etenkin onnettomuuksien vakavuutta.

Suomessa kiertoliittymien liikenneturvallisuutta on tutkittu aiemmin vain yksittäisissä liittymissä, muun muassa Lammilla selvitettiin liikenneturvallisuusvaikutuksia konfliktitutkimuksella. Lammin kiertoliittymässä tehdyn ennen-jälkeen-tutkimuksen mukaan turvallisuustaso on parantunut 6-kertaiseksi kiertoliittymän rakentamisen myötä. Ennen-tilanteessa Lammin kiertoliittymä oli tavanomainen väistämisvelvollinen 4-haarainen tasoliittymä. Yksittäisten selvitysten lisäksi kiertoliittymissä on tehty käyttöänoton jälkeistä yleistä seuranta. Näiden seurantojen mukaan turvallisuustilanne kiertoliittymissä on ollut hyvä.

Kiertoliittymien liikenneturvallisuusanalyysin avulla on tavoitteena saada kokonaiskuva Suomessa vuosina 1990 - 1997 rakennettujen kiertoliittymien liikenneturvallisuustasosta.

### **Suomen kiertoliittymät ja onnettomuusaineisto**

Suomessa on tällä hetkellä noin 200 kiertoliittymää, näistä Tielaitoksen ylläpitämällä yleisillä teillä on noin 140 kiertoliittymää. Tutkimuksessa on mukana 87 vuosina 1990-1997 yleisille teille rakennettua kiertoliittymää. Lisäksi on tarkasteltu yleisillä teillä olevan kahden vuonna 1960 rakennetun kiertoliittymän turvallisuutta. Kiertoliittymät ovat 1-kaistaisia lukuun ottamatta kahta 2-kaistaista kiertoliittymää. Kiertoliittymät sijaitsevat taajamien keskustassa tai reuna-alueilla. Suurin osa kiertoliittymistä on seutu- tai yhdysteillä. Pääteillä kiertoliittymistä on 23. Näistä 6 sijaitsee taajaman keskusta- ja 17 taajaman reuna-alueella.

Liikennemäärät kiertoliittymissä vaihtelevat 896-21808 ajon./vrk. Kiertoliittymän kiertosaarekkeen halkaisijat ovat 5,5-50,0 metriä. Tyypillisesti kiertoliittymän kiertosaarekkeen halkaisija on 15-25 metriä. Kiertoliittymät ovat pääosin 4-haaraisia, 3-haaraisia kiertoliittymistä on 12.

Onnettomuusaineistossa on mukana poliisin tietoon tulleet onnettomuudet kiertoliittymän liikenteelle avaamisesta vuoden 1998 loppuun. Avaamiskuukauden aikana tapahtuneet onnettomuudet jätettiin kuitenkin tarkastelun ulkopuolelle. Kiertoliittymät ovat olleet liikenteellä keskimäärin 3 vuotta 3 kuukautta.

### Onnettomuusmäärät ja -asteet

Kiertoliittymissä tapahtui tarkasteluajana yhteensä 195 poliisin tietoon tullutta onnettomuutta, näistä 29 onnettomuutta johti henkilövahinkoihin. Onnettomuuksissa ei kuollut yhtään. Kaikki henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet ovat olleet poliisin onnettomuuslomakkeen perusteella lieviä.

Koko aineistossa kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste on 0,26 (onnettomuutta/miljoona liittymään saapuvaa ajoneuvoa) ja henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste 0,04. Kiertoliittymän liikennemäärällä tai kiertosaarekkeen koolla ei havaittu selkeää vaikutusta onnettomuusriskiin.

Kiertoliittymän onnettomuusriskiin vaikuttaa kiertoliittymän sijainti. Pääteillä taajaman reuna-alueilla tapahtuu enemmän onnettomuuksia kuin taajamaympäristössä. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste reuna-alueilla on 0,35 ja henkilövahinkoaste 0,06. Pääteillä taajamien reuna-alueilla sijaitsevilla liittymissä henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusriski on liikenteelle avaamisen jälkeisenä ensimmäisenä vuotena yli 1,5-kertainen keskimääräiseen riskiin verrattuna.

Pääteiden erilaisten liittymätyyppien turvallisuutta on selvitetty aiemmin eri tutkimuksilla (taulukko 21). Tämän aineiston perusteella liikenneturvallisuus on kiertoliittymässä parempi kuin muissa liittymätyypeissä. Henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia tapahtuu kiertoliittymissä vähemmän kuin muissa liittymätyypeissä. Kiertoliittymässä tapahtuu onnettomuuksia jopa vähemmän kuin perusverkon eritasoliittymissä, lisäksi onnettomuuksien vakavuus on kiertoliittymissä lievempi kuin eritasoliittymissä. Nopeustaso kiertoliittymäalueella on pienempi kuin muissa liittymätyypeissä.

Taulukko 21: Onnettomuusasteet erityyppisissä pääteiden liittymissä.

Liittymätyyppi	Onnettomuusaste (onn. / milj. liittymään saapuvaa ajon.)	
	Kaikki onnettomuudet n=onnettomuuksien määrä	Hvj-onnettomuudet n=onnettomuuksien määrä
<b>Perusverkon eritasoliittymä<sup>1</sup></b>		
- yksiajoratainen tie (87 liittymää)	0,30 (n=546)	0,07 (n=145)
- kaksiajoratainen tie (8 liittymää)	0,39 (n=96)	0,08 (n=23)
<b>T-liittymä<sup>2</sup> (915 liittymää)</b>	0,37 (n=1749)	0,12 (n=566)
<b>Nelihaaraliittymä<sup>2</sup> (847 liittymää)</b>	0,47 (n=2325)	0,17 (n=826)
<b>Valo-ohjattu liittymä<sup>3</sup> (110 liittymää)</b>	0,42 (n=1156)	0,10 (n=372)
<b>Kiertoliittymä (17 liittymää)</b>	0,35 (n=77)	0,06 (n=14)

#### Lähteet

- 1 Perusverkon eritasoliittymien turvallisuus, Tielaitoksen selvityksiä 21/1999.
- 2 Kulmala R., Safety at rural three- and four-arm junctions. Development and application of accident prediction models, VTT Publications 233, Espoo 1995.
- 3 Korkealuokkaisten liikennevalojen turvallisuus, Tielaitoksen selvityksiä 67/1996.



### **Onnettomuustyyppit**

Kaikista onnettomuuksista suurin onnettomuusryhmä ovat törmäykset kiertotilassa tulosuunnan kohdalla; 52 onnettomuutta (26,7 %). Toiseksi suurin onnettomuusryhmä on törmäykset kiertosaarekkeeseen 36 onnettomuutta (18,5 %). Kolmanneksi suurin onnettomuusryhmä on peräänajot 29 onnettomuutta (14,9 %). Suuri osa onnettomuuksista tapahtuu kiertoliittymän tulosuunnalla, joten kiertoliittymän havaittavuuteen tulee kiinnittää huomiota.

Henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa suurin onnettomuusryhmä on polkupyöri- ja mopo-onnettomuudet 10 onnettomuutta (34,5 %), toiseksi suurin onnettomuusryhmä on törmäys kiertosaarekkeeseen 8 onnettomuutta (27,6 %). Auton ja polkupyörän tai mopon välisessä törmäyksessä seuraukset ovat yleensä vakavat.

### **Henkilöautojen onnettomuudet**

Yleisimmät henkilö- ja pakettiautojen onnettomuudet ovat olleet törmäyksiä kiertotilassa tulosuunnalla, kiertosaarekkeeseen törmäyksiä ja peräänajoja. Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista yleisimmät ovat törmäykset kiertosaarekkeeseen ja törmäykset polkupyörän tai mopon kanssa. Polkupyöri- tai mopo-onnettomuuksissa ei kuitenkaan tullut henkilöautossa olijalle henkilövahinkoja.

### **Raskaan liikenteen onnettomuudet**

Raskas liikenne on ollut yksin tai yhtenä osapuolena 34 onnettomuudessa, näistä 4 onnettomuudessa on sattunut jollekin osapuolelle henkilövahinkoja. Yleisimmät raskaan liikenteen onnettomuudet ovat olleet kaatumisia tai suistumisia.

Kaatumisonnettomuudet ovat yhtä moottoripyöräilijän kaatumista lukuun ottamatta tapahtuneet raskaalle liikenteelle. Raskaan ajoneuvon 7:stä kaatumisonnettomuudesta 4 on tapahtunut joko valta- tai kantatiellä olevassa liittymässä. Syyksi kaatumiseen on eräissä onnettomuusilmoituslomakkeissa kirjattu liian suuri tilannenopeus ja eräissä tapauksissa kaatumiseen on vaikuttanut lastin liikkuminen kiinnityksen petettyä.

Raskaalle liikenteelle on tapahtunut kiertoliittymässä suhteellisesti enemmän suistumisia kuin henkilö- ja pakettiautoille. Kaikki raskaan liikenteen 7:n suistumisonnettomuutta ovat tapahtuneet talvikelillä, suistumisista 5 on tapahtunut valtatiellä sijaitsevassa kiertoliittymässä.

Raskaan liikenteen kannalta kiertoliittymien sijainnilla ja havaittavuudella on tärkeä merkitys. Kiertoliittymä vaatii myös tehostettua talvikunnossapitoa.



### **Polkupyörä- ja mopo-onnettomuudet**

Polkupyörä- ja mopo-onnettomuuksia kiertoliittymissä on tapahtunut yhteensä 15 kpl, näistä 12:ssa on ollut toisena osallisena polkupyöräilijä ja 4:ssä mopoilija. Polkupyörä- ja mopo-onnettomuuksista 10 on johtanut henkilövahinkoihin.

Onnettomuuksista, joissa polkupyöräilijä on ollut osallisena, on 9:n onnettomuutta johtanut henkilövahinkoihin. Näissä onnettomuuksissa 7:ssä on toisena osapuolena ollut henkilö- tai pakettiauto, yksi onnettomuuksista on ollut polkupyörän ja kahden mopon välinen onnettomuus alikulussa ja yksi onnettomuuksista kahden polkupyörän välinen onnettomuus.

Polkupyöräilijöiden ja autojen välisistä onnettomuuksista 10 on tapahtunut suojatiellä, näistä 1 kpl suojatiellä kiertoliittymään tultaessa ja 9 kpl suojatiellä kiertoliittymästä poistuttaessa. Polkupyörän ja autojen välisissä törmäyksissä polkupyöräilijä oli 4 onnettomuudessa juovuksissa.

Polkupyöräonnettomuuksissa pyöräilijä ja autoilija eivät syystä tai toisesta ole havainneet toisiaan riittävän ajoissa, lisäksi pyöräilijä on ollut usein juovuksissa. Autoilija on ollut yleensä jo poistumassa kiertoliittymästä, kun onnettomuus on tapahtunut kiertoliittymän jälkeisellä pyörätien ylityskohdalla. Pyöräilijä on näissä tapauksissa tullut yleensä vasemmalta kiertoliittymästä poistuvaan autoilijaan nähden, joten pyöräilijän ja autoilijan välinen katsekontakti pitäisi olla mahdollinen.

Tanskassa polkupyöräonnettomuus tapahtuu yleensä autoilijan tulosuunnan kohdalla. Tanskassa pyörätie tai pyöräkaista sijaitsee yleensä lähellä kiertotilan reunaa. Jatkossa onkin syytä selvittää tarkemmin millä keinoilla polkupyörä- ja mopo-onnettomuuksia voidaan välttää.

### **Jalankulkijaonnettomuudet**

Jalankulkijaonnettomuuksia kiertoliittymissä tapahtui 3 kpl, yksikään onnettomuuksista ei johtanut henkilövahinkoihin. Tuloksen perusteella kiertoliittymä näyttäisi olevan jalankulkijoiden kannalta melko turvallinen liittymätyyppi.

## 5 KIRJALLISUUSLUETTELO

Brüde, U., Larsson, J., Trafiksäkerhet i cirkulationsplatser avseende motorfordon, VTI Meddelande 865, Statens väg- och trafikinstitut, Linköping, 1999.

Brüde, U., Larsson, J., Trafiksäkerhet i cirkulationsplatser för cyklister och fotgängare, VTI Meddelande 865, Statens väg- och trafikinstitut, Linköping, 1999.

Cedersund, H.-Å., Cirkulationsplatser, VTI Meddelande 361, Statens väg- och trafikinstitut, Linköping, 1983.

Giæver, T., Ulykkesfrekvenser i rundkjøringer og signalregulerte kryss, SINTEF-rapport STF63 A90002, Trondheim, Februar 1990.

Seim, K., Use, Gesign and Safety of Small Roundabouts in Norway, Intersections Without Traffic Signals II, Bochum, West Germany, July 1991.

SINTEF, Application, Design and safety of roundabouts in Norway, Giratoires 92, Nantes, France, October 1992

Kristiansen, P., Erfaringer med rundkjøringer i Akershus, Akershus vegkontor, September 1992.

Jørgensen, E., Jørgensen, N. O., Trafiksikkerhed i 82 danske rundkørsel – anlagt efter 1985, VD-Rapport 4, 1994.

Schoon, C., Minnen, J., The safety of roundabouts in The Netherlands, Traffic Engineering and Control, March 1994.

Brilon, W., Vandehey, M., Roundabouts-The State of the Art in Germany, ITE Journal, November 1998.

## **6 LIITTEET**

Liite 1 – Uudenmaan tiepiirin kiertoliittymät

Liite 2 – Turun tiepiirin kiertoliittymät

Liite 3 – Kaakkois-Suomen tiepiirin kiertoliittymät

Liite 4 – Hämeen tiepiirin kiertoliittymät

Liite 5 – Savo-Karjalan tiepiirin kiertoliittymät

Liite 6 – Keski-Suomen tiepiirin kiertoliittymät

Liite 7 – Vaasan tiepiirin kiertoliittymät

Liite 8 – Oulun tiepiirin kiertoliittymät

Liite 9 – Lapin tiepiirin kiertoliittymät



Liite 1 – Uudenmaan tiepiirin kiertoliittymät

Vuosi	Palkkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1992	Hyrylä, eteläinen	45	5	200	8981	1-kaist. 7	1992				
		45	5	200	18948						
		145	1	0	13553						
		Kievarinportti			2000	2-kaist. 9	1994	3	18	0,059	0,412
					21741						
1994	Hyrylä, pohjoinen	145	1	1104	13553	1-kaist. 9	1994				
		145	1	1104	13553						
		148	1	0	6509						
		Koskenmäentie			10000	2-kaist. 10	1994	1	7	0,030	0,236
					21808						
1996	Nummela 1 (3-haara)	11237	1	3046	5173						
		11238	1	745	5278						
		11238	1	745	5278						
						9	1996	0	1	0,000	0,155
					7865						
1996	Nummela 2 (3-haara)	11261			4676						
		11238	1	1592	5278						
		11238	1	1592	5278						
						9	1996	0	0	0,000	0,000
					7616			4	26	0,041	0,308
59029								4	26	0,041	0,308

Liite 2 – Turun tiepiirin kiertoliittymät

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne-	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys	määrä	kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
Turun tiepiiri											
1960	Parainen	180	3	5240	8478		noin 1960				
		180	3	5240	5733						
		Vapparintie			880						
		Rantatie			7280						
					11186						
							5	14	0,136	0,517	
1960	Ulvila 1	12877	1	0	1149		noin 1960				
		2443	1	630	2947						
		2443	1	630	2600						
		2444	1	0	7598						
					7147						
							0	0	0,000	0,000	
							5	14	0,083	0,315	
1997	Piikkiö	12193	1	3385	3249		1997				
		12193	1	3385	525						
		12284	1	780	2820						
		12284	1	780	1289						
					3942						
							0	1	0,000	0,363	
1997	Punkalaidun	230	6	4520	2806		1997				
		230	6	4520	3606						
		232	4	6695	1999						
		Torikatu			100						
					4256						
					12		0	0	0,000	0,000	
							0	1	0,000	0,232	

**Kiertoliittymien turvallisuus**  
KAAKKOIS-SUOMEN TIEPIIRIN KIERTOLIITTYMÄT

Lite 3 (1/2)



Liite 3 – Kaakkois-Suomen tiepiirin kiertoliittymät (2/2)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1997	Imatra	160	308	0	1000	10	1997	0	0	0,000	0,000
		160	308	0	4000						
		6-tien ramppi			1500						
		Siitolankatu			500						
					3500						
1997	Joutseno	14840	1	2791	1108	12	1997	0	0	0,000	0,000
		14841	1	3221	2028						
		14844	1	0	552						
		Lappeentie			200						
					1944						
1997	Juva 1, Kauraniementie	14	2	0	5436	7	1997	1	3	0,291	1,166
		14	2	0	2813						
		434	1	0	4000						
		Kauraniementie			1000						
					6625						
1997	Juva 2, Yhdystie (3-haara)	14	1	2624	4895	10	1997	2	0	0,740	0,740
		14	1	2624	4895						
		Yhdystie			2900						
					6345						
								3	7	0,116	0,388

Liite 4 – Hämeen tiepiirin kiertoliittymät (1/5)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1990	Lammi	317	12	0	1950	9 korjattu 12	1990				
		317	12	0	1270						
		3191	2	0	5200						
		3191	2	0	1860						
					5140			1	9	0,065	0,645
1992	Humppila	2813	3	777	2180	8	1992				
		2813	3	777	1620						
		2814	1	867	1380						
		13549	2	5303	1600						
					3390			0	1	0,000	0,128
1992	Hämeenlinna 1, Katuma	10	27	0	8728	10	1992				
		10	27	0	4331						
		290	13	5425	7896						
		Katistentie			233						
					10594			1	8	0,042	0,377
1993	Hämeenkyrö 2	3002	2	0	5491	10	1993				
		3002	2	0	5492						
		Hammareninkatu			1400						
		Aisatie			1300						
					6842			1	5	0,077	0,465
1993	Hämeenkyrö 3	3002	3	0	5491	10	1993				
		3002	3	0	5491						
		Kirkkokatu			1500						
		Torikatu			1500						
					6991			1	1	0,076	0,152

Liite 4 – Hämeen tiepiirin kiertoliittymät (2/5)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Aln. onn.	Heva	Kaikki
1993	Hämeenkyrö 4	3002	4	0	5491	10	1993	0	2	0,000	0,159
		3002	4	0	3145						
		Kyrönkatu			1200						
		Koskitie			3500						
					6668						
1993	Hämeenlinna 2 (3-haara), Katinen	10	27	1560	4331	7	1993	1	3	0,075	0,300
		10	27	1560	4331						
		3053	1	0	4828						
					6745						
1994	Orivesi	58	7	0	7407	10	1994	0	3	0,000	0,197
		58	7	0	7407						
		Aihtiantie			4975						
		Uotilantie			220						
					10005						
1995	Hausjärvi	290	6	4340	770	9	1995	0	0	0,000	0,000
		290	6	4340	430						
		2892	1	1885	1430						
		Kupparlammintie			100						
					1365						
1995	Kangasala 1, Mallitie	339	2	1690	8032	8	1995	0	4	0,000	0,298
		339	2	1690	8032						
		Mallitie			2000						
		Isolukontie			4000						
					11032						



Liite 4 – Hämeen tiepiirin kiertoliittymät (3/5)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Aln. onn.	Heva	Kaikki
1995	Kangasala 2 (3-haara), Kaarina Maununtyttärentie	339	2	3180	8032	8	1995	1	0	0,083	0,083
		339	2	3180	8032						
		310	5	8825	3718						
					9891						
1995	Kärkölä	295	4	2703	3642	10	1995	0	0	0,000	0,000
		295	4	2703	3642						
		13872	1	2295	3335						
		Kauppatie			500						
					5560						
1996	Hämeenkyrö 1 Esson liittymä	3	207	2922	7828	11	1996	0	3	0,000	0,375
		3	207	2922	7828						
		249	11	7920	2099						
		3002	1	0	3247						
					10501						
1996	Kangasala 4, Alasentie	339	2	965	8032	12	1996	0	1	0,000	0,139
		339	2	965	8032						
		Alasentie			800						
		Kyötikkäläntie			2800						
					9832						
1996	Kangasala 5, Lentolantie	339	2	435	8032	12	1996	0	2	0,000	0,169
		339	2	435	8032						
		Lentolantie			6900						
		Mämmisuontie			9400						
					16182						

Liite 4 – Hämeen tiepiirin kiertoliittymät (4/5)

Vuosi	Palkkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1996	Virrat	66	13	6000	2410	11	1996	1	1	0,276	0,552
		66	13	6000	2410						
		14362	1	0	2099						
		Siekkisentie			2600						
					4760						
1997	Hämeenkyrö 5	3	207	864	7828	11	1997	0	4	0,000	1,107
		3	207	864	7828						
		Härkikuja			900						
		Härkikuja			1700						
					9128						
1997	Janakkala / Turenki	290	12	0	5217	12	1997	0	0	0,000	0,000
		290	12	0	3995						
		292	2	0	5933						
		292	2	0	1135						
					8140						
1997	Kalvola	130	18	0	844	7	1997	0	0	0,000	0,000
		130	18	0	377						
		2853	2	0	2740						
		2853	2	0	1264						
					2613						
1997	Kangasala 3 (3-haara)	3400	2	0	4498	10	1997	0	0	0,000	0,000
		3400	2	0	2514						
		3401	1	0	1730						
					4371						

Liite 4 – Hämeen tiepiirin kiertoliittymät (5/5)

Vuosi	Palkkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Aln. onn.	Heva	Kaikki
1997	Sysmä	410	5	3046	2952	11	1997				
		413	4	3993	1476						
		15040	1	0	705						
		Uotintie			1500						
					3317			0	0	0,000	0,000
1997	Vilppula 1	347	1	1368	5268	1	1997				
		347	1	1368	5268						
		14336	1	0	937						
		14337	1	0	212						
					5843			0	0	0,000	0,000
1997	Vilppula 2	347	1	1177	5268	1	1997				
		347	1	1177	5268						
		14338	1	0	1578						
		Virtaintie			700						
					6407			0	0	0,000	0,000
					165314		7	47	0,035	0,272	



Liite 5 – Savo-Karjalan tiepiirin kiertoliittymät

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1992	Kitee	486	4	0	3117	7	1992	0	6	0,000	0,259
		486	4	0	3932						
		487	1	6395	3252						
		4870	1	0	9473						
					9887						
1992	Lapinlahti	5646	3	5131	2899	11	1992	1	4	0,083	0,416
		5646	3	5131	2899						
		16250	1	2555	1768						
		16250	1	2555	3258						
					5412						
1993	Iisalmi	27	30	0	6868	11	1993	2	6	0,129	0,518
		27	30	0	1828						
		588	1	0	1445						
		Koljonvirkantie			6500						
					8321						
1995	Nielsiä	16425	1	850	2707	10	1995	0	0	0,000	0,000
		16425	1	850	2707						
		Pisantie			2340						
		Koulutie			2620						
					5187						
1997	Liperi / Ylämylly	476	18	4737	4219	11	1997	0	1	0,000	0,410
		15641	2	0	1208						
		15641	2	0	2712						
		Liperintie			4177						
					6158						
1997	Nurmes	73	30	0	1039	11	1997	1	1	0,544	1,088
		73	30	0	1001						
		15911	2	7174	335						
		45502	1	0	6907						
					4641						
39606							4	18	0,066	0,361	

Liite 6 – Keski-Suomen tiepiirin kiertoliittymät (1/3)

Vuosi	Palkkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1992	Saarijärvi	648	1	230	5067	11	1992	1	4	0,048	0,242
		648	1	230	5067						
		Kauppakatu			6000						
		Sivulantie			2500						
					9317						
1993	Keuruu 1, Kirkkoaukean liittymä	23	219	1308	8966	9	1993	1	3	0,036	0,143
		23	219	1308	8966						
		16511	1	0	10907						
		aseman pihalle			250						
					14545						
1994	Jyväskylä 1, Sarvivuori	6110	1	2444	4109	10	1994	0	1	0,000	0,129
		6110	1	2444	4109						
		Sarvivuorentie			1900						
		uimarannalle			50						
					5084						
1994	Keuruu 2, Rauhalan liittymä	23	219	793	4626	9	1994	0	3	0,000	0,234
		23	219	793	4626						
		58	23	0	4869						
		6044	1	0	2389						
					8255						
1994	Keuruu 3, Karikon liittymä	16511	1	567	10907	9	1994	0	3	0,000	0,204
		16511	1	567	2667						
		16512	1	0	4521						
		Kantolantie			850						
					9473						

Liite 6 – Keski-Suomen tiepiirin kiertoliittymät (2/3)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1995	Jämsä 1	56	1	1353	9342	11	1995	1	1	0,067	0,134
		56	1	1353	9342						
		6031	1	0	1549						
		6032	1	1877	6262						
					13248						
1995	Jämsänkoski	604	2	0	2489	11	1995	0	3	0,000	0,428
		604	2	0	3268						
		6040	2	4445	5646						
		6050	1	0	1033						
					6218						
1995	Karstula 1	636	6	5588	915	10	1995	0	1	0,000	0,309
		58	34	0	564						
		58	34	0	564						
		16862	1	0	3556						
					2800						
1995	Karstula 2	16862	1	0	3556	10	1995	0	0	0,000	0,000
		16862	1	0	3556						
		Virastotie			2700						
		Virastotie			3300						
					6556						
1996	Jyväskylän mlk 1, Palokka	16711	1	3540	7064	9	1996	0	0	0,000	0,000
		16711	1	3540	7064						
		Olavintie			1500						
		terveyskeskus			1500						
					8564						



Liite 6 – Keski-Suomen tiepiirin kiertoliittymät (3/3)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1996	Jyväskylän mlk 2, Palokka (3-haara)	16711	1	3670	7064	9	1996				
		16711	1	3670	7064						
		Raivaajantie			3100						
					8614			0	0	0,000	0,000
1996	Jyväskylän mlk 3, Palokka (3-haara)	16711	1	3790	7064	9	1996				
		16711	1	3790	7064						
		Koivutie			2000						
					8064			1	2	0,151	0,453
1996	Viitasaari	16909	1	3781	2005	11	1996				
		16911	1	94	5170						
		16911	1	94	5170						
		Haapasaarentie			2200						
					7273			0	1	0,000	0,181
1997	Jyväskylä 2, Keljo	6018	2	0	4707	10	1997				
		16623	1	3073	4425						
		Myllyjärventie			6500						
		Länsi-Päijänteent.			7300						
					11466			0	0	0,000	0,000
119475							4	22	0,027	0,176	

119475

Liite 7 – Vaasan tiepiirin kiertoliittymät (1/2)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Aln. onn.	Heva	Kaikki
1993	Alahärmä	17826	1	582	4223	9	1993	0	1	0,000	0,128
		17826	1	582	1406						
		17843	1	0	2450						
		Härmänraitti			50						
					4065						
1994	Kannus	775	5	292	6862	9	1994	3	2	0,196	0,327
		775	5	292	6862						
		7591	1	0	2373						
		Tukkitie			3579						
					9838						
1994	Kaustinen 1	63	17	343	5553	7	1994	0	1	0,000	0,087
		63	17	343	5553						
		18047	1	3263	1575						
		18047	1	3263	1575						
					7128						
1994	Kaustinen 2	63	17	0	1346	7	1994	0	5	0,000	0,469
		63	17	0	5553						
		13	111	0	3019						
		13	111	0	3291						
					6605						
1995	Lappajärvi	17814	1	355	700	8	1995	0	1	0,000	0,319
		17814	1	355	700						
		17815	1	1225	1873						
		17815	1	1225	1873						
					2573						

Liite 7 – Vaasan tiepiirin kiertoliittymät (2/2)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1995	Pietarsaari 1	741	2	0	3403	8	1995	0	2	0,000	0,237
		741	2	0	4972						
		749	6	0	2924						
		749	6	0	2550						
					6925						
1995	Ylistaro (3-haara)	17609	1	65	1932	9	1995	0	1	0,000	0,295
		17609	1	65	1932						
		17610	1	929	1839						
					2852						
1996	Peräseinäjoki	672	11	0	924	10	1996	0	0	0,000	0,000
		672	11	0	1848						
		694	13	0	4146						
		694	13	0	2150						
					4534						
1997	Pietarsaari 2	741	1	3149	4972	11	1997	0	0	0,000	0,000
		741	1	3149	4972						
		Kannaksentie			1000						
		Kannaksentie			2500						
					6722						
1997	Pietarsaari 3	749	7	913	3472	11	1997	0	1	0,000	0,493
		749	7	913	3472						
		Kytömäentie			500						
		Kytömäentie			2800						
					5122						
1997	Ylihärmä	725	9	0	1356	11	1997	0	0	0,000	0,000
		725	9	0	1824						
		723	6	2302	1753						
		17786	1	2291	2681						
					3807						
60169							3	14	0,043	0,243	



Liite 8 – Oulun tiepiirin kiertoliittymät (1/3)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Aln. onn.	Heva	Kaikki
1992	Haapavesi	793	4	1408	3364	liikenteelle 10 lopullisesti valmis 7	1992				
		793	4	1408	6152						
		18322	1	1339	3204						
		18322	1	1339	4352						
					8536			1	6	0,052	0,364
1993	Vaala	879	13	1313	2583	11	1993				
		879	13	1313	1731						
		8791	1	2444	1282						
		8795	1	0	352						
					2974			1	2	0,181	0,543
1994	Haukipudas	847	3	0	6294	11	1994				
		847	3	0	5934						
		18738	1	0	2644						
		18739	1	0	4182						
					9527			0	8	0,000	0,563
1994	Kuhmo 1	76	14	3093	4021	9	1994				
		900	10	3605	7186						
		912	1	0	1528						
		Peuranpolku			1400						
					7068			1	1	0,091	0,182
1994	Kuhmo 2	900	10	3465	6622	9	1994				
		900	10	3465	6622						
		Kirkkotie			750						
		Tervatie			1200						
					7597			0	0	0,000	0,000

Liite 8 – Oulun tiepiirin kiertoliittymät (2/3)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki
1994	Oulu	18709	2	0	6798	11	1994	1	4	0,055	0,274
		18709	2	0	4251						
		18710	1	23	6444						
		Raitotie			7000						
					12247						
1995	Kuusamo	8690	1	115	2126	11	1995	0	0	0,000	0,000
		8690	1	115	2126						
		Kitkantie			8000						
		Kitkantie			8000						
					10126						
1995	Liminka, (3-haara)	18669	1	1041	1016	9	1995	0	0	0,000	0,000
		18669	1	1041	686						
		18670	1	0	222						
					98						
					1011						
1995	Pyhäsalmi 1	7706	1	540	7368	11	1995	0	2	0,000	0,313
		7702	1	0	1251						
		18471	1	0	2335						
		Asematie			400						
					5677						
1995	Pyhäsalmi 2	7700	1	4916	2322	11	1995	0	0	0,000	0,000
		7700	1	4916	4421						
		7706	1	0	7368						
		Potilaspolku			1200						
					7656						

Liite 8 – Oulun tiepiirin kiertoliittymät (3/3)

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98			
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Ain. onn.	Heva	Kaikki		
1995	Sievi	28	14	0	2234	11	1995	0	1	0,000	0,195		
		28	14	0	3192								
		63	26	9045	1635								
		18234	1	0	2058								
					4560								
1996	Nivala 1, Pidisjärventie	18342	1	1172	3515	9	1996	0	2	0,000	0,271		
		18342	1	1172	7572							väliaikainen liittymä	1993
		Pidisjärventie			3000								
		Pidisjärventie			3840								
					8964								
1996	Nivala 2	18330	1	0	2372	9	1996	0	0	0,000	0,000		
		18342	1	567	2360							väliaikainen liittymä	1993
		18342	1	567	7572								
		Vapaudentie			1600								
					6952								
1996	Nivala 3	18342	1	930	7572	9	1996	0	3	0,000	0,381		
		18342	1	930	7572								
		Keskustie			3000								
		Seuratie			1000								
					9572								
1997	Ylivieska 1, Valtakatu	27	6	969	6744	9	1997	0	0	0,000	0,000		
		27	6	969	6744								
		Valtakatu			7410								
		Salmiperäntie			2980								
					11939								
1997	Ylivieska 2, Taanila	27	6	0	6744	9	1997	0	0	0,000	0,000		
		27	6	0	6744								
		63	29	5841	5583								
		86	6	0	3939								
					11505								
125909								4	29	0,028	0,228		



Liite 9 – Lapin tiepiirin kiertoliittymät

Vuosi	Paikkakunta	Sijainti (tiet)			Liikenne- määrä	Avattu liikenteelle		Onnettomuudet -98		Onn. asteet -98	
		tie	tieosa	etäisyys		kk	vuosi	Heva	Aln. onn.	Heva	Kaikki
1995	Sodankylä 1 (3-haara)	4	525	0	2561	9	1995				
		4	525	0	5189						
		5	420	6154	3800						
					5775			0	0	0,000	0,000
1995	Sodankylä 2 (3-haara)	4	525	890	5926	9	1995				
		4	525	890	2561						
		Jäämerentie			7850						
					8169			0	2	0,000	0,298
13944								0	2	0,000	0,174

## **Ympäristö/vaikutukset**

- TIEL 3200555 Ohikulkutie ja taajama (TS 9/1999)
- TIEL 3200558 Niittykasvillisuuden perustaminen tieluiskiin - Koetuloksia ja kirjallisuusselvitys (TS 12/1999)
- TIEL 3200560 Saneerattujen taajamien viherympäristö, kivetyn pinnat, kalusteet - Kuntotarkastelu (TS 15/1999)
- TIEL 3200590 Taajamateiden suunnittelun kehittäminen. Seurantatutkimus. Jaala, Keuruu, Sotkamo. (TS 1/2000)
- TIEL 4000205 Tierummut vaellusesteinä - Ongelman kuvaus ja ratkaisumalleja (SJ 22/1999)
- TIEL 4000206 Suomen tieliikenteen polttoaineperäisten päästöjen aiheuttamat ympäristökustannukset - Vuoden 1996 selvityksen päivitys (SJ 23/1999)
- TIEL 4000215 Tieliikenne-ennuste vuosille 1997-2030. Vuoden 1995 ennusteen päivitys (SJ 35/1999)
- TIEL 4000216 Tieliikenteen ajokustannukset: Onnettomuuskustannukset Suomessa ja Ruotsissa (SJ 36/1999)
- TIEL 4000217 Tieliikenteen ajokustannukset: Ajoneuvokustannukset (SJ 37/1999)
- TIEL 4000216 Tieliikenteen ajokustannukset: Aikakustannukset (SJ 36/1999)
- TIEL 4000241 Mitä on tehty? - Tielaitoksen ympäristön toimenpideohjelman 1997 - 2000 toteuttaminen (SJ 13/2000)

## **Tietekniikka**

- TIEL 3200562 Törmäyskokeet Tielaitoksen tiekaiteeseen 1993-1999 (TS 17/1999)
- TIEL 3200571 Asfalttinormien kiviainesten hienoainesseoksen laatuvaatimukset (TS 26/1999)
- TIEL 3200578 Halvat kevyen liikenteen väylät (TS 35/1999)
- TIEL 3200591 Kasvipeitteisen meluesteen kokeilu (TS 2/2000)
- TIEL 3200594 Betonimurskeen käyttö tien päällysrakennekerroksissa. Mitoitus- ja työohje (TS 5/2000)
- TIEL 3200599 Tiesuolan käytön arviointi talvikuukausien lämpötilan avulla (TS 9/2000)
- TIEL 3200604 Syvästabiloitujen pilarien ja maan yhteistoiminta (TS 15/2000)
- TIEL 4000199 Selvitys tien häikäisy-suojista (SJ 5/1999)
- TIEL 4000200 Kelirikkoisen soratien kantavuuden parantamismenetelmiä. Bitumistabilointi ja raudoitettu murske. Loppuraportti. (SJ 6/1999)
- TIEL 4000201 Teiden talvihoidon yhteiskunnalliset vaikutukset. Yhteenvedo tehdyistä selvityksistä. (SJ 9/1999)
- TIEL 4000202 Tutkimus- ja kehittämistoiminnan vuosiraportti 1998 (SJ 10/1999)
- TIEL 4000209 Kevyen liikenteen kaatumistapaturmien selvittäminen sairauskertomusten perusteella - Jyväskylä (SJ 26/1999)
- TIEL 4000210 Laatuvaatimusten asettaminen, kun urakka sisältää suunnittelun ja rakentamisen (SJ 27/1999)
- TIEL 4000222 Tunnin pilotti. Hoidon toteutuminen, II väliraportti syyskuu 1999 (SJ 41/1999)
- TIEL 4000228 Masuunikuonatuotteiden E-moduulit (SJ 49/1999)
- TIEL 4000229 Analyttisessä mitoituksessa käytettävät asfalttipäällysteen jäykkyudet ja väsymismallit (SJ 50/1999)
- TIEL 4000232 Tunnin pilotti - Vaikutus liikenneturvallisuuteen (SJ 54/1999)
- TIEL 4000236 Kevyen liikenteen väylien kunnossapitotason ja kaatumistapaturmien selvitys. Kesäkauden osaraportti (SJ 5/2000)
- TIEL 4000239 Pyöräteiden routavauriotutkimus (SJ 10/2000)



# **OHJEET JALAA TUVAATIMUKSET**

TIEL 2110014	Läjäytysalueen suunnittelu - Läjäytysalueohje
TIEL 2140015	Rakenteen parantamista edeltävät tutkimukset
TIEL 2140016	Puun käyttö melusteissa
TIEL 2150008	Luonnon monimuotoisuus ja tienpito - Tieluonnon hoito-ohjelma
TIEL 2150009	Tiehankkeiden ja tienpidon toimien ympäristövaikutusten selvittäminen
TIEL 2150010	Tiehankkeen vaikutukset ihmisiin ja yhteisöihin
TIEL 2210013	TYLT: Tiekaiteet
TIEL 2210014-2000	TYLT: Yleiset perusteet - Leikkaukset, kaivannot ja avo-ojarakenteet - Penger- ja kerrosrakenteet - Lisäykset ja muutokset vuonna 2000
TIEL 2212456-2000	TYLT: Perustamis- ja vahvistamistyöt
TIEL 2212802-2000	TYLT: Päälystystyöt
TIEL 2212809-98	TYLT: Murskaustyöt
TIEL 2230054	Kevyen liikenteen väylien hoito; Menetelmätieto
TIEL 2240002-98	Yleiset arvonmuutosperusteet: Murskaustyöt
TIEL 2243560-2000	Yleiset arvonmuutosperusteet: Päälystystyöt

## **SELVITYKSIÄ (=TS) JA SISÄISIÄ JULKAISUJA (=SJ):**

### **Liikennetekniikka**

TIEL 3200561	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Ohitusnäkemät (TS 16/1999)
TIEL 3200566	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Perusverkon eritasoliittymien turvallisuus (TS 21/1999)
TIEL 3200570E	S 12 Improvement solutions for main roads: New road types - Summary on test roads in Finland (TS 25/1999)
TIEL 3200602	Raskaat ajoneuvot kiertoliittymissä (TS 12/2000)
TIEL 3200602E	Roundabouts and heavy vehicles (TS 13/2000)
TIEL 3200603	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Tietyömaiden liikennehaittojen arviointi (TS 14/2000)
TIEL 3200613	Kiertoliittymien turvallisuus (TS 25/2000)
TIEL 4000191	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Uudet tietyypit - Koeteiden turvallisuus (SJ 20/1999)
TIEL 4000193	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Uudet tietyypit - Selvitys ulkomaisista kokemuksista (SJ 21/1999)
TIEL 4000212	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Parannettavien pääteiden suuntaus (SJ 30/1999)
TIEL 4000213	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Uusien tietyypivaihtoehtojen vertailu - Vt 6 välillä Koskenkylä - Kouvola Osa A: Raportti, Osa B: Liitekartat (SJ 31/1999)
TIEL 4000214	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Kevyen liikenteen ja yksityistieliittymien yhteiset ratkaisut (SJ 33/1999)
TIEL 4000221	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Tutkimussuunnitelma (SJ 42/1999)
TIEL 4000227	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Kapeiden pientareiden vaikutus kaksiajorataisten teiden turvallisuuteen (SJ 48/1999)
TIEL 4000233	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Uusien tietyypivaihtoehtojen vertailu - Vt 5 välillä Joroinen - Varkaus (SJ 55/1999)
TIEL 4000234	S 12 Pääteiden parantamisratkaisut: Uusien tietyypivaihtoehtojen vertailu - Vt 4 välillä Haurukylä - Haaransilta - Kempele (SJ 56/1999)
TIEL 4000242	Liikenneteknisen mitoituksen perusarvot (SJ 14/2000)
TIEL 4000243	Taajamakeskustateiden poikkileikkaukset Testiajo- ja kirjallisuusselvitys (SJ 18/2000)
TIEL 4000245	Joukkoliikenne - Opas tiepiiriin joukkoliikenneselvityksen laatimiseksi (SJ 23/2000)
TIEL 4000247	S 12 Improvement solutions for main roads: Nordic Highway Capacity - Uninterrupted Flow Facilities in Denmark, Finland, Norway and Sweden (Finnra Internal Publications 4/2000)